

Le renouveau des territoires par la bioéconomie

Les ressources du vivant au cœur d'une nouvelle économie

Jean-Marc Callois

éditions Quæ

Le renouveau des territoires par la bioéconomie

Les ressources du vivant au cœur d'une nouvelle économie

Le renouveau des territoires par la bioéconomie

Les ressources du vivant au cœur d'une nouvelle économie

Jean-Marc Callois

Préface de Christophe Rupp-Dahlem

Éditions Quæ

Collection *Matière à débattre et décider*

Gouverner les coopératives agricoles. Stratégies et outils
Xavier Hollandts
2021, 136 p.

La montée du niveau de la mer d'ici 2100. Scénarios et conséquences
Denis Lacroix, Olivier Mora, Nicolas de Menthière, Audrey Béthinger
2021, 128 p.

Stocker du carbone dans les sols français. Quel potentiel et à quel coût ?
Sylvain Pellerin, Laure Bamière, Isabelle Savini, Olivier Réchauchère (coord.)
2021, 232 p.

Filière forêt-bois et atténuation du changement climatique. Entre séquestration du carbone en forêt et développement de la bioéconomie
Alice Roux, Antoine Colin, Jean-François Dhôte, Bertrand Schmitt (coord.)
2020, 152 p.

Agroécologie : des recherches pour la transition des filières et des territoires
Thierry Caquet, Chantal Gascuel, Michèle Tixier-Boichard (coord.)
2020, 104 p.

Pour citer cet ouvrage : Callois J.-M., 2022. *Le renouveau des territoires par la bioéconomie. Les ressources du vivant au cœur d'une nouvelle économie*. Versailles, éditions Quæ, 228 p.

Photo de couverture : © Игорь Кляхин Adobe Stock

Éditions Quæ
RD 10
78026 Versailles Cedex, France
www.quae.com
www.quae-open.com

Monsieur Jean-Marc Callois a déclaré aux éditions Quæ ne pas conseiller, ne pas posséder de parts et ne pas recevoir de fonds d'une structure qui pourrait tirer profit de cet ouvrage. Par ailleurs, il n'a déclaré aucun autre rattachement que le ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire.

ISBN papier : 978-2-7592-3491-2
ISBN PDF : 978-2-7592-3492-9
ISBN ePub : 978-2-7592-3493-6
ISSN : 2115-1229

Table des matières



Partie III – L'approche territoriale comme contribution à la résilience globale



Préface

« Sublimer les richesses de nos territoires en solutions responsables pour les générations futures », telle est l'ambition de « Bioeconomy for Change », le pôle de la bioéconomie française, dont j'ai l'honneur d'assurer la présidence depuis 2020.

Cette ambition résonne à l'unisson avec le titre de cet ouvrage, « le renouveau des territoires par la bioéconomie ». Je salue donc l'initiative de Jean-Marc Callois, qui en est l'auteur. Et je le remercie de m'avoir proposé de rédiger cette préface.

Un territoire se façonne dans le temps à travers l'histoire. Ses paysages se transforment en fonction de l'activité agricole et économique et, d'une manière générale, en fonction du génie de ses habitants. La bioéconomie est un levier essentiel de la croissance du territoire par la création de valeur qu'elle génère du champ aux consommateurs. Son approche holistique est essentielle : l'intégration à partir de la biomasse de toutes les solutions en alimentation, matériaux et énergie, aboutit à un écosystème responsable et durable.

En Europe, la bioéconomie représente plus de 2 000 milliards d'euros de chiffre d'affaires, soit 11 % du produit intérieur brut européen. Elle emploie près de 18 millions de personnes, soit 9 % des travailleurs européens. En cela, elle est une réalité, certes peu identifiée – car fragmentée par secteurs –, mais qui pèse économiquement et socialement.

À titre d'illustration, j'évoquerais la société Roquette, que j'ai rejointe il y a plus de 30 ans. J'ai pu constater le lien indéfectible qui existe entre le territoire et une entreprise qui valorise des matières premières agricoles (en l'occurrence du maïs, du blé, de la pomme de terre et du pois) en ingrédients d'origine végétale pour l'alimentation et la santé.

L'entreprise Roquette, sise à Lestrem dans le Pas-de-Calais, est un centre névralgique de son territoire. Avec ses salariés, elle contribue largement au développement du lieu où elle est implantée. Les services publics, les sous-traitants, les commerces de proximité vivent grâce à l'entreprise. Elle gère la montée en compétences des salariés, elle noue des partenariats avec les centres de recherche et les universités. En bref, elle participe à cet écosystème vertueux de développement au service de toutes les forces vives locales. Ceci s'applique bien sûr à toutes les entreprises. La particularité des entreprises de la bioéconomie réside dans leur proximité avec l'environnement agricole. En effet, leur activité est fondée sur les bioressources. L'entreprise de la bioéconomie irrigue donc fondamentalement les territoires dans lesquels elle est présente et vice-versa.

Si nous voulons poursuivre au travers des générations futures la voie tracée par nos prédécesseurs, il nous faut avoir un respect profond vis-à-vis de nos racines et de nos territoires. C'est grâce à eux que nous avons pu bâtir ce projet de bioéconomie territoriale, projet unique de développement économique local et international.

Développement à l'international : le mot est lâché et il est central pour la bioéconomie de nos territoires. Nous avons développé en France des champions internationaux de la

bioéconomie comme les groupes Avril, Michelin, Roquette et Veolia. Plus de 70 % des amidons et dérivés produits en France et issus de cultures de l'hexagone sont exportés : quelle richesse pour nos territoires qui rayonnent ainsi à l'extérieur de nos frontières !

Au-delà de cette force exportatrice, nous avons su appliquer notre modèle de bioéconomie à travers le monde. En cela, les entreprises de la bioéconomie française sont des entreprises multiterritoires qui ont systématiquement placé le territoire au cœur de leur réflexion pour toute implantation à l'étranger. Il s'est agi de projeter notre modèle économique performant en intégrant les spécificités locales : s'adapter sans imposer.

La bioéconomie est pourvoyeuse d'activités et de croissance sur les territoires. Elle est aussi créatrice de solutions plus durables, non seulement pour nos filières, mais aussi pour notre vie au quotidien. Le développement actuel des protéines végétales pour l'alimentation humaine est à cet effet emblématique. D'une part, l'introduction de plantes protéagineuses dans les rotations de cultures permet de limiter la consommation d'engrais azotés par la fixation de l'azote atmosphérique dans les racines. D'autre part, ces ingrédients riches en protéines végétales permettent d'accéder à une alimentation saine et favorable à la santé. La France est reconnue mondialement pour sa gastronomie d'excellence. Gageons qu'elle devienne la référence mondiale en matière de gastronomie végétale, bonne pour le consommateur et pour la planète.

Ce secteur fait l'objet de nombreux soutiens à l'innovation, comme dernièrement avec les stratégies d'accélération « Alimentation durable favorable à la santé », « Systèmes agricoles durables et équipements agricoles contribuant à la transition écologique » et « Produits biosourcés et biotechnologies industrielles – Carburants durables » aidées par l'État à hauteur de plus de 1,3 milliard d'euros.

Protéines France, l'association qui rassemble en France tous les acteurs des protéines végétales et des nouvelles sources protéiques, a piloté avec l'Ania (Association nationale des industries alimentaires) et les ministères de l'Industrie et de l'Agriculture la réflexion au sein du comité stratégique de la filière agroalimentaire.

Plus globalement, la bioéconomie est une activité exigeante en innovation industrielle. Développer de nouveaux matériaux biosourcés durables pour l'automobile, de nouvelles bioénergies pour substituer les carburants fossiles dans l'aviation et de nouveaux bioproduits pour la biopharmacie exige des expertises, des moyens, des collaborations interdisciplinaires public-privé et un soutien pérenne des pouvoirs publics. Notre place de leader de la bioéconomie au niveau mondial en dépend. Saisissons les opportunités de partenariats à l'échelon national avec ces stratégies d'accélération, mais aussi au niveau européen avec notamment le nouveau partenariat public-privé « Circular Biobased Europe » que vient de lancer la Commission européenne. Celui-ci sera doté d'un milliard d'euros de soutien. La Commission européenne s'est saisie de cet enjeu de durabilité de notre modèle actuel en lançant le « pacte vert » et des initiatives comme « de la ferme à la table ».

La bioéconomie se retrouve bien présente dans les enjeux agricoles et alimentaires de ces initiatives européennes. Il est trop tôt pour évaluer l'impact de ce pacte vert sur la

bioéconomie. Mais soyons vigilants car le modèle de bioéconomie territoriale exige un équilibre entre les trois composantes du développement durable : les personnes, la profitabilité et la planète.

Nous avons les cartes en main. À nous de jouer juste, de continuer notre dialogue constructif avec les pouvoirs publics, de choisir les bons partenaires, de saisir les opportunités tout en restant fidèles à nos valeurs ancrées sur les territoires.

Jean-Marc Callois m'a parlé de ce projet d'ouvrage alors qu'il en achevait la rédaction. L'objectif est d'expliquer que la bioéconomie est une chance pour nos territoires. J'en suis aussi intimement convaincu.

Permettez-moi d'exprimer à Jean-Marc Callois ma sincère gratitude pour ce travail de grande valeur qui est un réel plaidoyer pour une économie du vivant, l'économie durable et circulaire par nature.

Christophe Rupp-Dahlem,
directeur des affaires publiques du groupe Roquette,
président de Protéines France,
président du pôle « Bioeconomy for change » (B4C)

Introduction

Avec les conséquences de plus en plus évidentes et dramatiques du changement climatique et de la chute de la biodiversité, l'opposition classique entre libéralisme économique et économie dirigée tend à céder la place à une opposition entre croissance et décroissance. Cette nouvelle dialectique transcende largement le clivage politique droite-gauche – qu'elle contribue d'ailleurs à brouiller – puisqu'elle ne recouvre que très partiellement l'opposition entre libre marché et planification.

La vision privilégiant la recherche de la croissance s'appuie, d'une part, sur le constat que tout pays qui abandonnerait la course à la compétitivité se verrait rapidement distancié, appauvri et vulnérable, et d'autre part sur la conviction que la technologie résoudra les problèmes posés par la crise environnementale tout en générant davantage de croissance. La vision opposée, prônant une réduction urgente des activités les plus émettrices de gaz à effet de serre, impliquant un arrêt de la croissance, part du principe que l'arrêt de la croissance arrivera de toute façon et sera d'autant plus brutal que le modèle économique actuel n'aura pas évolué. Si les discours catastrophistes ont de plus en plus d'audience, force est de constater que les comportements individuels changent peu : les revenus et les prix restent le principal déterminant de la consommation, la voiture reste préférée aux transports en commun, la climatisation est actionnée même quand elle n'est pas nécessaire… Cela tend à conforter une vision anticroissance avec une orientation autoritariste, qui serait devenue indispensable pour imposer des comportements de consommation plus sobres.

Les incertitudes sur la capacité de la technologie à résoudre la crise environnementale, comme sur la capacité des sociétés à endurer les impacts de celle-ci, rendent très difficile l'objectivation du débat pour ou contre la poursuite à tout prix de la croissance. En revanche, il existe une orientation des investissements productifs qui est la plus à même de concilier les objectifs de croissance – donc de niveau de vie – et de lutte contre la crise environnementale : il s'agit de la bioéconomie.

La bioéconomie regroupe l'ensemble des activités économiques qui mettent en valeur, de manière durable, les ressources issues de la photosynthèse. Avant d'être un facteur de réchauffement climatique, à l'origine des sécheresses, des canicules ou des cyclones, le rayonnement solaire est à l'origine de la vie sur Terre. Il fournit l'énergie nécessaire à son développement, en mettant en mouvement l'alchimie entre le dioxyde de carbone (CO_2) et l'eau pour donner naissance à la matière vivante. Développer la bioéconomie, c'est l'opportunité de capter davantage de CO_2 dans l'atmosphère, de mieux réguler le cycle de l'eau par évapotranspiration, de créer des substituts à des produits toxiques issus de la chimie pétrosourcée, de mettre en valeur la biodiversité… Les choses ne sont bien entendu pas aussi simples : les produits biosourcés sont souvent moins rentables que leurs

homologues pétrosourcés et il est tout à fait possible de mettre en place une démarche d'intensification de la photosynthèse de manière très négative pour l'environnement.

De fait, il existe plusieurs approches très différentes de la bioéconomie. Historiquement, le terme de bioéconomie a été popularisé dans les années 1970 par l'économiste hétérodoxe Nicolas Georgescu-Roegen. Ce dernier reprochait à l'économie néoclassique (« orthodoxe ») de ne pas tenir compte des lois de la physique et en particulier de l'augmentation de l'entropie, conduisant le système économique à dissiper toujours davantage d'énergie (Georgescu-Roegen, 1971). Cela l'a amené à promouvoir une approche intégrant système économique et système biophysique, nommée bioéconomie. Ses travaux ont inspiré le courant de l'économie écologique, mené en France par René Passet. Le terme de modèle bioéconomique désigne aussi certains modèles de gestion des ressources naturelles. On distingue d'ailleurs dans la littérature anglo-saxonne les termes de *bioeconomy* (ensemble des activités et des technologies associées permettant de décarboner l'économie) et *bioeconomics* (projet de construction interdisciplinaire pour intégrer sciences biologiques et économiques) (Allain *et al.*, 2022).

À partir du milieu des années 2000, le terme de bioéconomie est utilisé de manière croissante (Bugge *et al.*, 2016), mais essentiellement avec une acception très différente de celle de Georgescu-Roegen : il s'agit avant tout de développer des technologies de transformation de la biomasse et/ou de produire davantage de biomasse pour créer de nouveaux produits, notamment en substitution des dérivés du pétrole. La publication de la première stratégie européenne pour la bioéconomie en 2012 marque une étape importante dans la montée en puissance de ce concept (Commission européenne, 2012). Il est significatif que ce projet ait été à l'origine piloté par les instances européennes en charge de la recherche : le fait que l'ensemble du système économique ait été fondé sur les énergies fossiles implique un retard considérable des technologies biosourcées. Ces dernières sont souvent considérées comme intrinsèquement non compétitives, alors que leur retard de compétitivité pourrait être considérablement réduit à condition que l'ensemble des composantes du système économique, non seulement technologiques mais aussi sociales et institutionnelles, s'alignent en faveur d'une priorité donnée aux produits directement issus de la photosynthèse. Il s'agit d'un défi immense en matière de recherche et d'innovation, qui doit mobiliser toutes les disciplines (Colonna *et al.*, 2019).

Il existe donc deux visions nettement opposées de la bioéconomie, associées assez directement aux visions pro- et anticroissance : d'une part celle de Georgescu-Roegen et de l'économie écologique, très favorable à la notion de décroissance, et d'autre part celle qui a inspiré la stratégie européenne en bioéconomie de 2012 (et portée en France par le Club des bioéconomistes), qui cherche à optimiser la quantité de biomasse produite, certes de manière durable, mais avec une vision très orientée sur la croissance et l'utilisation intensive de technologies de pointe, que ce soit en génétique, en agronomie ou en transformation des bioressources.

Cet ouvrage ambitionne de montrer que les deux visions, celle où l'on pense l'économie comme partie de la biosphère et celle d'une bioéconomie pensée avant tout comme

source de croissance, ont chacune leur intérêt et qu'elles peuvent être en grande partie conciliées, en particulier dans le cadre d'une approche territoriale du développement économique. La dynamique du système économique mondial conduit à une agglomération toujours plus grande des activités et des populations, à une division internationale du travail toujours plus poussée (malgré certains mouvements de relocalisation partielle) pendant que de nombreuses zones rurales continuent à se vider de leur population, alors même que certaines ont un potentiel important de production et de transformation de bioressources. L'approche territoriale du développement consiste, au lieu de rechercher uniquement la baisse des coûts, à combiner de façon judicieuse les ressources spécifiques de chaque territoire pour créer des activités permettant à ses habitants de garder la maîtrise de leur développement. Elle pourrait être la plus indiquée pour recréer de l'activité économique dans les zones en déprise ou en reconversion, y compris dans celles qui sont les plus touchées par la crise climatique.

Cet ouvrage propose un cadre méthodologique complet pour mettre en œuvre une stratégie de développement territorial fondée sur les bioressources. Il rassemble les différents outils théoriques nécessaires pour comprendre les mécanismes économiques à la base du développement territorial et détaille les différents aspects à prendre en compte pour leur mise en pratique. C'est aussi un plaidoyer pour une plus grande prise en compte de la bioéconomie, ou plus précisément de la part de bioéconomie dans l'activité économique, dans les politiques publiques. Il est donc en premier lieu destiné aux praticiens du développement territorial (responsables du développement économique en collectivités, élus locaux, consultants, dirigeants d'entreprises…), mais aussi aux acteurs associatifs et de la société civile qui peuvent voir en la bioéconomie soit une menace de surexploitation du vivant, soit une opportunité dont ils peinent à mesurer les conditions de matérialisation. Ce livre mobilise de nombreux champs thématiques et disciplinaires : différents courants de l'économie et des autres sciences sociales, mais aussi sciences du vivant et sciences de l'ingénieur. Il ne peut donc approfondir l'ensemble des cadres méthodologiques des disciplines concernées, mais tente, dans une approche pragmatique, d'assembler un ensemble de concepts utiles à mobiliser pour l'élaboration et la mise en œuvre concrète d'une démarche de développement territorial fondée sur la bioéconomie.

Les ressources issues du vivant sont un élément majeur de réponse à la crise environnementale. La photosynthèse a certes un rendement énergétique bien moindre que le photovoltaïque, mais elle a l'avantage de ne pas nécessiter de minéraux de plus en plus rares et dont l'extraction est de plus en plus polluante. Il ne s'agit bien entendu pas de défendre l'option d'un basculement massif vers des produits exclusivement issus de la biomasse. De même que le tout fossile n'a pas d'avenir, le tout bioéconomie n'a pas de sens économique. C'est pourquoi nous nous attacherons également à discuter les limites de l'approche bioéconomique. Nous verrons pourquoi il est important, tant pour des raisons d'efficacité économique que de gestion durable des bioressources, de permettre

à plusieurs modèles différents de coexister. Ces modèles diffèrent notamment par leur taille, de l'artisanat à l'industrie à grande échelle.

Cet ouvrage est organisé en trois parties. La première partie, essentiellement théorique, présente les concepts fondamentaux pour comprendre la nature de l'approche bioéconomique et les processus économiques à l'œuvre dans le développement territorial. Quelques principes physiques sont aussi rappelés (rendements énergétiques, coefficients de conversion) afin de cadrer ce qui est techniquement faisable et d'imaginer le champ des valorisations nouvelles envisageables. Nous nous attachons à définir une approche bioéconomique dite « forte », qui ne se contente pas de transformer la biomasse, mais transpose dans le monde industriel le fonctionnement en écosystème à l'œuvre dans le monde vivant. Les grands principes du développement territorial sont ensuite énoncés. Nous insistons tout particulièrement sur l'importance des facteurs institutionnels, qui font la différence entre un potentiel sous-valorisé et une prospérité construite sur les ressources propres d'un territoire.

La seconde partie est essentiellement pratique et passe en revue les principaux facteurs à prendre en compte dans toute stratégie de développement bien menée, afin de révéler le potentiel économique des bioressources. Après avoir dressé une liste des différents types d'activités concernées, nous examinons les formes de gouvernance, qui doivent être liées aux caractéristiques des produits. Le rôle de l'action publique est alors à adapter selon ces caractéristiques. La suite de cette partie discute de manière très opérationnelle la combinaison des différents facteurs qui rendent une stratégie de développement opérante : un choix judicieux des activités à encourager, la construction et l'entretien des relations entre les acteurs, mais aussi le fait de ne pas négliger l'ouverture des territoires à l'extérieur, facteur souvent oublié dans certaines approches trop « localistes ».

Dans la troisième partie, plus spéculative, nous replaçons la question du développement territorial dans celle des dynamiques mondiales à l'œuvre. Face aux discours « collapsologistes » qui prônent l'autarcie et le repli sur soi, nous montrons comment la généralisation des démarches de développement territorial fondées sur la bioéconomie peut contribuer à la résilience*[1] globale du système économique. Nous proposons un cadre d'analyse multiéchelle, qui permet d'identifier le rôle de chaque type d'acteur, de la production agricole aux organisations internationales, pour promouvoir le déploiement de l'approche bioéconomique. Enfin, nous insistons dans le dernier chapitre sur la nécessité de concilier les phénomènes économiques et les lois biophysiques. Reprenant les idées de Georgescu-Roegen, nous proposons de relier les principes thermodynamiques avec les mécanismes de développement économique, pour mieux prendre en compte la réalité biophysique dans l'analyse.

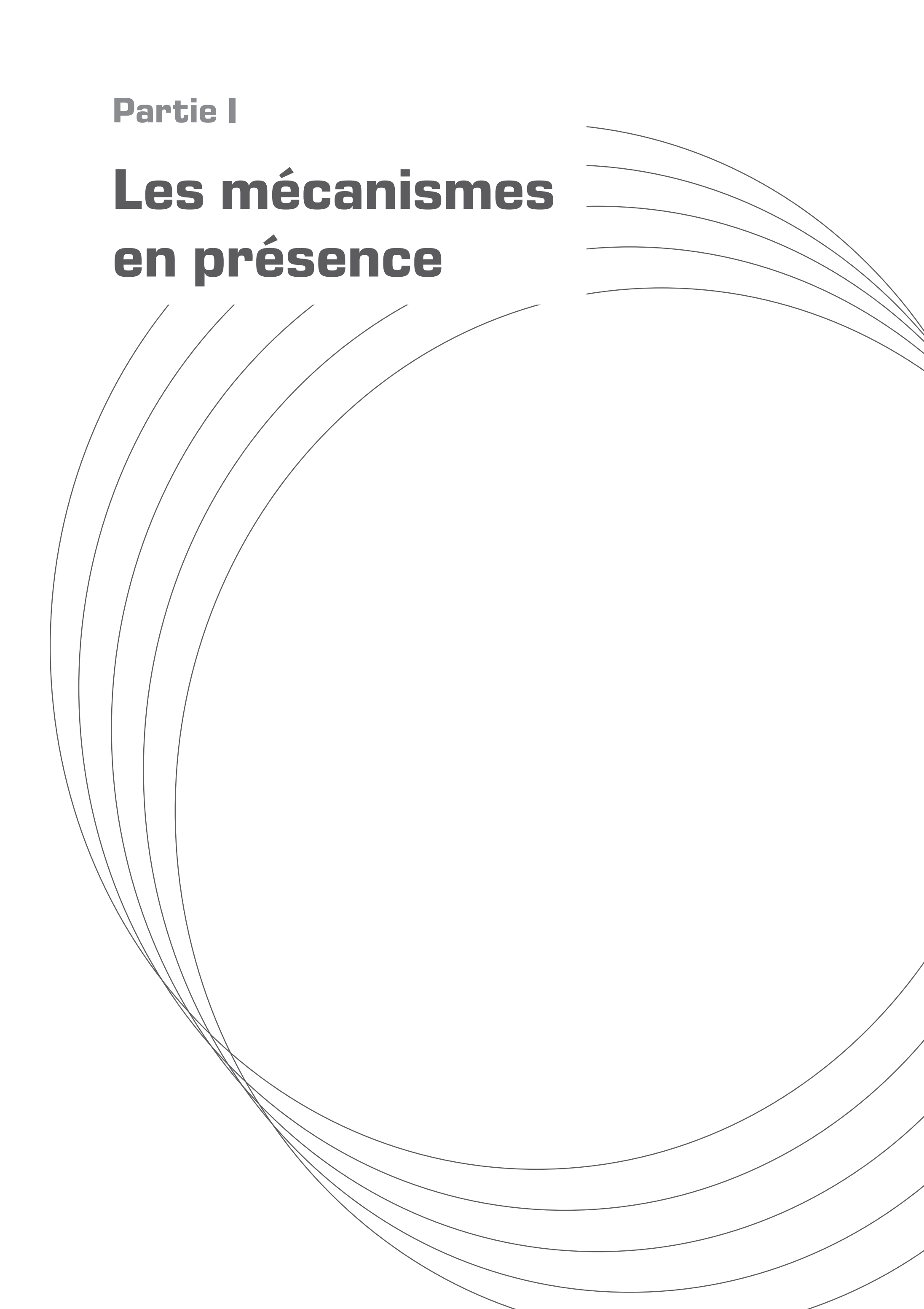
La bioéconomie est un champ très vaste. Cet ouvrage est avant tout un livre d'économie régionale appliquée aux ressources issues du vivant. Il se propose modestement de fournir des outils de base pour renouveler l'approche du développement territorial au double

1. Les mots suivis d'un astérisque sont définis dans le glossaire en fin d'ouvrage.

bénéfice de la création de valeur dans les territoires en déprise et de la contribution au traitement des crises écologiques. Des ressources sont proposées en annexe pour permettre au lecteur d'approfondir les nombreuses questions techniques soulevées par le développement de la bioéconomie.

Partie I

Les mécanismes en présence



Chapitre 1

Qu'est-ce que l'approche bioéconomique ?

Ce premier chapitre brosse un tableau global de l'approche bioéconomique. Dans un premier temps, il cerne la notion de bioressource en montrant l'intérêt à développer une approche économique spécifique par rapport à l'économie basée sur les ressources fossiles (section 1.1). Les différents types de biomasse sont ensuite passés en revue (section 1.2), ce qui permet d'avoir une première approche quantitative du potentiel de développement. Nous discutons ensuite la question fondamentale des modèles économiques et de la compétitivité en matière de coûts de production (section 1.3). Enfin, nous insistons sur la notion centrale d'écosystème, qui caractérise l'approche bioéconomique, et dont la mise en œuvre est essentielle pour garantir sa performance (section 1.4).

1.1 Pourquoi la bioéconomie ?

L'économie classique considère la nature comme un réservoir passif – et gratuit – de ressources. Cette dernière est d'ailleurs souvent résumée par un paramètre unique – le facteur « terre » –, voire complètement omise dans l'analyse, qui se concentre alors sur les seuls facteurs « capital » et « travail ». Se libérer (en apparence) des contraintes du facteur « terre » a été l'une des grandes réussites de la civilisation industrielle. Cela a permis non seulement une diminution sans précédent des coûts de production, mais aussi une maîtrise quasiment parfaite de la régularité des produits. Deux poutres en bois ne seront jamais rigoureusement identiques, même si elles proviennent d'arbres de la même espèce qui ont poussé dans les mêmes conditions. Leur équivalent en métal aura, lui, des propriétés parfaitement prévisibles.

Cette évolution s'est faite en premier lieu grâce à l'accès à une énergie à un coût dérisoire par l'exploitation massive du charbon, puis du pétrole, du gaz et enfin de l'uranium[1]. Mais ce modèle repose sur l'exploitation de ressources non renouvelables, qui sont par définition en quantité limitée, et il génère de nombreuses externalités* négatives, au premier rang desquelles la contribution des hydrocarbures fossiles à l'effet de

1. À titre de comparaison, 1 litre d'essence libère 2 à 4 kWh d'énergie mécanique, soit une dizaine de fois le travail d'une journée de force (un dénivelé de 2 000 m représente environ 1 à 2 kWh). La puissance mécanique des jambes humaines est de l'ordre de 100 W, soit celle d'une ampoule de forte luminosité (Jancovici, 2015).

serre. Nous n'entrerons pas ici dans le débat sur le rôle du nucléaire dans la sortie de ces derniers, ni sur l'état réel des ressources du sous-sol. Mais ce constat des effets négatifs de l'usage intensif des ressources fossiles, de plus en plus criant, doit amener à rééquilibrer le système de production en privilégiant les ressources issues du vivant, donc de l'énergie solaire qui, elle, est réellement gratuite, inépuisable à l'échelle de l'humanité, et sans externalité négative notable. En outre, en plus de stocker de l'énergie renouvelable, la biomasse possède quantité de propriétés et d'applications possibles.

Nous définirons dans cet ouvrage l'approche bioéconomique comme l'utilisation efficace et durable des biorессources (Lewandowsky, 2018). Cela implique :

- de prendre en compte l'ensemble des ressources – c'est-à-dire des propriétés dont on peut tirer un avantage économique – du monde vivant. Cela inclut donc les applications alimentaires comme non alimentaires et aussi les services. Cela implique également de chercher la meilleure valorisation possible de chaque composant de la biomasse ;
- une recherche d'efficacité au sens des coûts de production ;
- une volonté de durabilité dans la conception des activités économiques sur l'ensemble de la chaîne de valeur, avec en particulier la prise en compte des externalités environnementales et sociales.

Ce dernier point est fondamental car il ne s'agit pas de reproduire les travers de l'approche « économie fossile » en matière de déprédation des ressources et d'externalités négatives. Il s'agit au contraire de s'appuyer sur les caractéristiques du monde vivant pour trouver le bon compromis entre productivité et résilience du système productif. Cela implique en particulier de rechercher systématiquement le bouclage des cycles de matière et d'énergie. Et c'est une des raisons pour lesquelles, comme nous le verrons, l'approche territoriale est très pertinente pour le développement de la bioéconomie.

La civilisation préindustrielle était essentiellement bioéconomique. L'énergie provenait pour une grande part de la biomasse et de la traction animale. Les constructions, les vêtements, beaucoup d'outils étaient alors issus du monde vivant. Mais cette bioéconomie présentait un faible degré d'efficacité. À titre d'exemple, un feu ouvert a un rendement de moins de 10 % (quantité de chaleur effectivement utilisée pour se chauffer ou cuire des aliments). Même si l'humain avait compris le rôle de fertilisation des déjections animales, il cultivait des céréales avec des rendements médiocres, que des pratiques plus judicieuses auraient grandement améliorés…

Nos connaissances scientifiques et techniques nous permettent aujourd'hui d'envisager une bioéconomie réellement efficace, d'un triple point de vue : la production primaire de la biomasse, sa transformation et le bouclage des cycles. Nous allons examiner ces trois points dans les sections qui vont suivre.

En adaptant la célèbre formule de Pasteur, nous pourrions dire : *un peu de science éloigne de* la bioéconomie, *mais beaucoup y ramène*[2].

2. La formule de Louis Pasteur est : « un peu de science éloigne de Dieu, mais beaucoup y ramène ».





1.2 Au commencement était l'énergie… solaire : un premier aperçu des bioressources

L'énergie solaire est à l'origine de l'essentiel des ressources renouvelables, y compris d'ailleurs des énergies hydraulique et éolienne, dans la mesure où ces dernières procèdent des mouvements de masse d'air et d'eau induits par le rayonnement solaire. Elle constitue également, bien entendu, la lointaine source des hydrocarbures fossiles. Le rendement de la photosynthèse est cependant très faible. Le spectre visible de la lumière solaire représente 43 % du total de l'énergie solaire, dont environ un tiers est absorbée par une feuille végétale. Mais en tenant compte des pertes sous forme de chaleur et d'évapotranspiration, la production primaire brute ne représente qu'environ 1 % de l'énergie solaire reçue par les végétaux, la production primaire nette (biomasse créée) représentant de l'ordre du cinquième de la production primaire brute (Beadle et Long, 1985).

Ce rendement très faible pourrait laisser penser qu'il vaut mieux couvrir les champs de panneaux solaires plutôt que de cultures. Ce serait oublier toutes les externalités négatives générées par la production de l'énergie photovoltaïque (fort besoin en métaux rares notamment). Ce serait surtout ne pas tenir compte de l'ensemble des applications permises par les végétaux, alors que les panneaux photovoltaïques ne produisent que de l'électricité.

Mais avant de se pencher sur toute cette diversité, il est utile d'examiner le potentiel théorique de production de quelques espèces représentatives. Le tableau 1.1 indique le rendement moyen de différentes productions utilisées pour des activités bioéconomiques, dans des conditions agronomiques « satisfaisantes ». Conformément à l'usage, le tableau distingue la partie dite « noble » (généralement alimentaire) et le coproduit* (généralement de valeur économique inférieure). La troisième colonne présente la part de ces coproduits utilisables, déduction faite de la partie laissée au sol pour raisons agronomiques. Il s'agit de rendements moyens en France métropolitaine, les rendements réels dépendant bien entendu des conditions climatiques, de l'irrigation, des attaques des bioagresseurs, etc.

Concernant la production de produits animaux, elle nécessite par définition des produits végétaux pour leur alimentation. On considère que l'efficacité de la conversion de biomasse entre deux niveaux trophiques (rapport entre la production de biomasse d'un niveau trophique à celle du niveau inférieur, par exemple entre les herbivores et les végétaux d'une prairie, appelé rendement écologique) est comprise entre 5 % et 20 %, avec une moyenne de 10 % (Trebilco *et al.*, 2013). Ce rapport découle directement des pertes d'énergie liées à la conversion de biomasse végétale en biomasse animale et du besoin en énergie lié au métabolisme animal.

Le besoin de productions végétales pour la production de viande dépend aussi étroitement du mode d'élevage. Beaucoup d'études se sont penchées sur la surface nécessaire pour produire des protéines animales. Sans surprise, elle est beaucoup plus élevée pour les bovins que pour les volailles et les porcins. Elle est d'autant plus élevée que le système est extensif (Ademe, 2021). L'empreinte moyenne d'un kilogramme de viande ovine est ainsi estimée à environ 50 m^2, contre 25 m^2 en viande bovine et seulement 3 à 10 m^2 pour la viande de porc ou de volaille, souvent produite en système intensif.



Tableau 1.1. Rendements moyens de différentes sources de biomasse végétale

Espèce	Rendement partie alimentaire (/ha)	Rendement coproduit (/ha)	Taux utilisable (y compris contrainte agronomique)
Blé tendre	7 t (grain)	2,3 à 8,7 tMS	26 %
Maïs	9 t (grain)	6 à 11 tMS	14 %
Colza	3 t (graine)	2,9 à 13,8 tMS	7 %
Pois protéagineux	4 t	1,1 à 3,2 tMS	négligeable
Betterave	85 t	30 tMB	négligeable
Pomme de terre	17 t	négligeable	négligeable
Chanvre	1 t (graine)	4,5 tMB	100 %
Lin fibre		6,8 tMB	100 %
Miscanthus		5 à 12 tMS	100 %
Peuplier		0,5 à 12 tMS	100 %

MS : matière sèche* ; MB : matière brute*. Source : FranceAgriMer – https://www.franceagrimer.fr/content/download/66147/document/DON-ONRB-VF4.pdf.

Il n'est pas ici question d'ouvrir le débat protéines végétales contre protéines animales. Disons seulement que pour longtemps encore, les deux resteront consommées massivement, de même que les produits dérivés des animaux. Les produits dérivés alimentaires (lait, œuf, miel) disposent de propriétés remarquables, difficilement remplaçables par des équivalents d'origine végétale ou chimique. Ils ont des applications non alimentaires potentiellement nombreuses. Les coproduits non alimentaires, très divers et aux propriétés souvent intéressantes, ne font en revanche l'objet que d'une exploitation très peu optimale, hormis la laine, le cuir et quelques autres utilisations marginales. Nous aurons l'occasion d'y revenir dans la suite de cet ouvrage.

Nous ne pouvons passer sous silence la biomasse des zones aquatiques, notamment marines. Si les ressources piscicoles ont de longue date été exploitées et sont même à la base de nombreuses sociétés, la diversité des ressources des milieux aquatiques a été explorée plus tardivement, notamment en raison de sa difficulté d'accès et de compréhension. L'océan, berceau de la vie, recèle quantité d'organismes surprenants, à toutes les profondeurs. La densité de biomasse y est certes beaucoup plus faible que dans les milieux terrestres, notamment du fait de l'atténuation rapide de la lumière solaire avec la profondeur et surtout parce que la biomasse océanique, majoritairement constituée de plancton, se renouvelle rapidement alors qu'elle est « capitalisée » dans des organismes à longue durée de vie dans les milieux terrestres. Une exception notable est celle des sources hydrothermales, caractérisées par des producteurs primaires ne dépendant pas de l'énergie solaire (chimiosynthèse),

qui sont des milieux à forte densité de biomasse (jusqu'à 50 kg/m^2 contre de l'ordre de 10 kg/m^2 pour les milieux terrestres). La biodiversité de ces milieux, consistant majoritairement en des microorganismes, demeure largement inexplorée (et inexploitable à ce jour).

La source de biomasse la plus récemment exploitée concerne précisément les microorganismes. Si plusieurs formes de fermentation sont utilisées depuis des millénaires de façon empirique à des fins de conservation et de digestibilité des aliments (ferments lactiques, levains…), la culture à grande échelle de microorganismes est plus récente. Elle est particulièrement développée dans le cas des ferments et à destination de la production d'enzymes, notamment pour les procédés alimentaires. Les techniques de fermentation avancée portent des perspectives très vastes de production de molécules pour l'industrie. Beaucoup de recherches se consacrent au développement des utilisations des microalgues, tant pour la production de carburant que pour des molécules d'intérêt pour la chimie.

Pour conclure ce panorama rapide des différentes formes de biomasse, citons l'étude de Bar-On *et al.* (2018), qui chiffre le stock de biomasse sur Terre par grands compartiments, en tonnes de carbone. La biomasse végétale continentale totale est estimée à 450 milliards de tonnes (dont 320 au-dessus du sol), la biomasse des champignons à 12 milliards de tonnes, celle des animaux à 4 milliards de tonnes et la biomasse marine à 6 milliards de tonnes. La biomasse totale des autres microorganismes (bactéries, archées, protistes) présents dans le sol serait de l'ordre de 100 milliards de tonnes.

À l'exception des écosystèmes des sources hydrothermales, les différentes formes de biomasse sont contraintes par la biomasse primaire issue de l'énergie solaire. Au regard du tableau 1.1, nous voyons déjà clairement qu'une mobilisation optimale de la biomasse serait insuffisante pour substituer les énergies consommées actuellement. En effet, la France consomme environ 150 millions de tonnes équivalent pétrole* (Mtep) toutes énergies confondues[3]. En supposant que nous utiliserions les 50 millions d'hectares de la France métropolitaine avec une production d'environ 10 tonnes de matière sèche* (tMS) par hectare, et en appliquant un ratio optimiste de 0,2 tonne équivalent pétrole (tep) pour 1 tMS, on obtiendrait péniblement 100 Mtep. Un tel calcul n'a évidemment pas grand sens, non seulement parce qu'il ne tient pas compte des surfaces (actuellement 26 Mha) nécessaires pour l'alimentation et des surfaces non cultivables, mais surtout parce que les besoins en énergie dépendent étroitement du système de production. Son principal intérêt est de montrer qu'un basculement massif vers des énergies biosourcées (et même plus généralement des énergies renouvelables) ne saurait se penser sans une évolution extrêmement profonde de l'organisation de la production, et très probablement, du niveau de consommation par habitant. Cet ouvrage ambitionne de contribuer à éclairer certaines voies possibles pour une telle transition. Il ne prend pas position sur le débat sur la décroissance, ni même sur la question du degré de décarbonation énergétique souhaitable. Mais il se concentre sur les opportunités que peut représenter l'approche bioéconomique dans la construction de stratégies de

3. Consommation finale, qui est égale à la consommation primaire diminuée des pertes liées à la transformation. La consommation primaire s'élève à près de 250 Mtep. Source : bilan énergétique de la France, 2021, ministère de la Transition écologique. Voir annexe 1.



développement territorial durable et sur la façon de les saisir. Pour cela, la première étape est de bien comprendre en quoi consiste un développement économique fondé sur la bioéconomie. La production de biomasse n'en est qu'un aspect, et le plus spécifique, mais il convient à présent d'examiner comment cette biomasse devient une ressource économique.

1.3 Le paradigme productif : une recherche d'autonomie et de valorisation complète des ressources ?

Comme nous le verrons au chapitre 5, les études sur le potentiel de développement de la bioéconomie se focalisent surtout sur le chiffrage de production de biomasse et sa ventilation par grands types de valorisation (alimentation humaine, alimentation animale, énergie, matériau, chimie…). Mais derrière la biomasse se cache un besoin important en ressources « minérales » ou fossiles, nécessaires pour la produire, comme pour la transformer. Cela va concerner l'ensemble des machines nécessaires ainsi que l'énergie, lorsqu'elle n'est pas elle-même biosourcée.

Il est intéressant de penser l'approche bioéconomique non seulement comme l'utilisation de produits biosourcés, mais aussi comme la diminution de la dépendance aux ressources fossiles, y compris dans l'acte de production. On a ainsi beaucoup critiqué le développement des énergies renouvelables du fait que la production des équipements nécessaires mobilisait des activités très polluantes. Il est nécessaire de prendre conscience de l'importance du besoin en ressources autres que celles apportées directement par la biomasse pour produire des bioproduits. Le fait que les produits soient issus de la photosynthèse ne doit pas donner une illusion d'autonomie.

L'analyse des données de la comptabilité nationale sur les secteurs agricole et agroalimentaire donne une idée assez précise de la dépendance à des importations (tableau 1.2). Ainsi, pour une production de 63,8 milliards d'euros de la branche agricole en 2016, on compte 32,5 milliards d'euros de consommations intermédiaires, dont un peu plus d'un quart est importé (Comptes de la nation de l'année 2016[4]). L'agriculture française est particulièrement dépendante des produits chimiques (engrais, produits phytosanitaires, médicaments vétérinaires) et des énergies fossiles, mais aussi de l'outillage (66 %). À l'inverse, elle est très autonome en matière de semences et de génétique animale. L'élevage est tout particulièrement dépendant des protéines végétales pour l'alimentation animale, notamment à travers les importations massives de tourteau de soja américain.

Au niveau de l'industrie agroalimentaire (divisions 10 et 11 de la nomenclature d'activités française – NAF), pour un chiffre d'affaires d'environ 165 milliards d'euros en 2016, on compte 116 milliards d'euros de consommations intermédiaires, dont plus de la moitié consiste en des produits agricoles et autres produits alimentaires. Sur ces produits, la dépendance est tout particulièrement marquée sur les produits de la pêche (plus de

4. https://www.insee.fr/fr/statistiques/5354786

52 % d'importation de matière première). On note comme pour l'agriculture une forte dépendance aux produits chimiques (additifs, ingrédients et auxiliaires technologiques divers), sur laquelle nous aurons l'occasion de revenir dans le détail. À noter également une dépendance assez forte (autour de 40 %) pour les dérivés du bois et les plastiques, qui laisse entrevoir un fort potentiel de développement de l'approche bioéconomique.

Cette approche de la dépendance est simplifiée, dans la mesure où il faudrait pour être rigoureux tenir compte du fait que certains produits importés comportent une part de composants fabriqués en France. Elle permet néanmoins de se rendre compte à la fois de la solidité globale du secteur agricole et agroalimentaire, mais également des situations de dépendance auxquelles la bioéconomie pourrait remédier.

La substitution systématique des intrants importés (et souvent pétrosourcés) est en général hors de portée à court terme. Elle se heurte déjà à des obstacles techniques, dont la recherche d'alternatives « naturelles » aux produits phytosanitaires est emblématique. Mais même lorsqu'une alternative biosourcée existe, elle est souvent beaucoup plus chère à produire. Il y a deux grandes raisons à cela. D'une part, les produits pétrosourcés bénéficient de plus d'un siècle de recherche et d'optimisation industrielle : il y a donc un rattrapage important à effectuer en matière d'alternatives innovantes. L'autre raison est que la matière vivante est incomparablement plus complexe que le pétrole. En outre, les externalités négatives de l'usage des produits pétrosourcés ne sont actuellement pas prises en compte dans la fixation des prix, même si certaines initiatives tentent d'y remédier, à l'image du marché européen du carbone, mis en place en 2005, dont les insuffisances ont inspiré son profond remaniement dans le cadre du pacte vert pour l'Europe de 2021.

La production de chaleur à partir de biomasse constitue une exception notable. Le prix de la chaleur à partir de bois est plus compétitif que celui du fioul domestique. Le bois-énergie est d'ailleurs de loin la plus importante énergie renouvelable dans le mix énergétique français (33 % des énergies renouvelables, 6 % de la consommation finale totale d'énergie en 2020). *A priori*, une marge de progression importante existe vu que seulement un peu plus de la moitié de l'accroissement naturel de bois est prélevée (chapitre 5).

Mais la comparaison des besoins en énergie avec le gisement théorique de biomasse est trompeuse car toutes les sources d'énergie ne se valent pas. Avec les chaudières modernes, le bois sec est une source d'énergie efficace pour se chauffer (rendement atteignant 90 % pour les installations industrielles). Mais la chaleur devra être convertie en d'autres formes d'énergie pour des applications industrielles requérant de l'énergie mécanique, des hautes températures ou à l'inverse de la production de froid… Les lois de la thermodynamique entraînent alors des pertes importantes dans la conversion vers une forme d'énergie plus polyvalente, à savoir l'électricité. La seule façon de limiter ces pertes (dissipation de chaleur) est d'utiliser la chaleur fatale, soit pour le chauffage soit pour d'autres procédés industriels (un exemple typique étant le séchage du bois scié). Le rendement électrique de la cogénération reste assez faible (35 % au maximum, sachant que les pertes totales croissent avec le rendement électrique).

Tableau 1.2. Taux de dépendance aux importations pour les principaux postes de consommation intermédiaire des secteurs agricole et agroalimentaire

Secteur	Consommation (M€)	Taux d'importation
Agriculture (division 01)		
Produits agricoles	11 436	10 %
Huiles et graisses	384	34 %
Alimentation animale	4 986	7 %
Bois-papier	619	29 %
Cokéfaction et raffinage	1 122	42 %
Chimie de base, engrais, produits azotés	2 881	64 %
Autres produits chimiques	2 637	48 %
Industrie pharmaceutique	714	91 %
Produits en plastique	246	39 %
Outillage, coutellerie	362	66 %
Réparation de machines et équipements	2 504	8 %
Total consommations intermédiaires	**32 528**	**27 %**
Agroalimentaire (y compris boissons et artisanat alimentaire) (divisions 10 et 11)		
Produits agricoles	35 284	10 %
Produits de la pêche	1 299	52 %
IAA et boissons	25 326	21 %
Bois-papier	1 919	36 %
Chimie de base	1 213	64 %
Autres produits chimiques	949	79 %
Produits en plastique	2 495	39 %
Produits en verre	685	66 %
Réparation de machines et équipements	648	8 %
Total consommations intermédiaires	**116 134**	**17 %**

IAA : industries agricoles et alimentaires. Source : Comptes de la nation de l'année 2016.

Au-delà de l'énergie, la biomasse permet d'obtenir l'ensemble des types de produits issus du pétrole. Cela n'est pas surprenant, le pétrole étant lui-même issu de biomasse. Comme pour le raffinage pétrolier, la stratégie industrielle consiste en général à amener la biomasse, ensemble très hétérogène de molécules imbriquées entre elles, à un état

relativement plus simple en ce qui concerne sa composition moléculaire, en la séparant en fractions ayant chacune des propriétés bien identifiées. Ainsi, si beaucoup d'usages traditionnels des bioproduits se contentent de prélever une partie d'un organisme et de l'utiliser plus ou moins directement (bois, aliments), la plupart des applications passent par une déstructuration de la biomasse. Typiquement, on va chercher à isoler, selon les cas, les parties lipidique, protéique, glucidique, fibreuse ou ligneuse… ainsi que des substances spécifiques (métabolites secondaires) potentiellement à haute valeur ajoutée (arômes, molécules de défense dont on tirera par exemple des huiles essentielles).

Dans un cas idéal, on trouvera une valorisation à chaque partie de la plante. Un cas simple est celui des oléagineux (colza, tournesol, soja) : les deux principales fractions sont le tourteau (fraction protéique) et l'huile, dans des proportions approximatives 60 %-40 %. Dans le cas du chanvre, on valorisera trois produits principaux : la fibre, la chènevotte (partie non fibreuse de la paille) et la graine. La partie fibreuse de la paille, *a priori* la plus noble, en représente moins du tiers, tandis qu'environ un cinquième de la paille est constituée de poudres dont la seule valorisation possible actuellement est la chaleur.

Une des problématiques constantes dans la valorisation économique des bioproduits est que l'équilibre économique de la production repose sur la bonne valorisation des différents constituants. Dans le cas des filières de la viande, on parle du problème de « l'équilibre carcasse » : trouver un débouché satisfaisant pour chacune des principales parties de l'animal est un élément essentiel de la compétitivité. Alors que jadis presque toutes les parties de l'animal étaient cuisinées, la demande se focalise désormais sur quelques pièces. Cela aboutit à une sous-valorisation des morceaux les moins demandés. Ainsi, les pièces autrefois considérées comme nobles du bœuf se retrouvent-elles sous forme de steak haché, forcément moins bien rémunéré. Le commerce international est une réponse à cette difficulté, les goûts des consommateurs différant selon les pays : on consommera plutôt du jambon en France, du bacon au Royaume-Uni, de la saucisse en Allemagne et des abats en Chine. Mais les opportunités à l'export peuvent fortement varier dans le temps.

Dans le domaine des produits non alimentaires, on observe pareils phénomènes. S'agissant de substituts de produits pétrosourcés, la dépendance aux marchés mondiaux est évidente. Ainsi, le débouché bioéthanol a un prix directement lié à celui du pétrole, ce qui explique que la diminution du prix du pétrole entraîne indirectement la baisse du prix du sucre, selon un mécanisme simple :

↘ prix pétrole ⇒ ↘ prix éthanol ⇒ ↘ conversion sucre vers éthanol ⇒ ↗ offre de sucre ⇒ ↘ prix sucre

Ce mécanisme concerne aussi les autres produits ayant pour débouché l'éthanol, en particulier les glucides, notamment les dérivés de l'amidon. L'amidon présente en effet de multiples usages, non seulement en alimentation, mais aussi en pharmacologie, cosmétique, papier-carton, etc. Beaucoup de ces applications sont interconnectées à d'autres marchés.

Du fait de la dépendance de beaucoup de bioproduits à des marchés mondialisés et à leurs fluctuations, la question des coûts de production est centrale. Il convient en particulier de déployer les technologies les plus efficaces (avec, comme on l'a vu, un

retard historique sur les technologies pétrosourcées) et de rechercher des économies d'échelle*. Ainsi, si la taille standard d'une chaufferie collective représente une puissance de l'ordre de 3 MW (soit environ 4 000 tonnes de bois annuelles pour une production de 3 500 MWh), on peut difficilement envisager une unité de fabrication de granulés de bois de moins de 120 000 tonnes (soit 200 000 tonnes de matière première). Pour les applications plus avancées comme celles de la chimie, la taille efficace sera rarement inférieure à 300 000 tonnes de matière première (en voie biologique), voire beaucoup plus pour les technologies consommant beaucoup d'énergie (voie thermochimique).

La voie classique pour échapper à la pression concurrentielle de la baisse des coûts, particulièrement féroce quand les marchés sont mondialisés, est de se positionner sur des marchés de niche, émergents ou à forte valeur ajoutée. Mais, par définition, cette stratégie ne concerne que de faibles volumes et ne peut répondre massivement aux besoins de la population. La spécificité de la bioéconomie consistant à combiner différents produits et coproduits avec des valorisations diverses est une contrainte qui doit être transformée en avantage. Cela est possible à condition de revoir profondément l'organisation de la production pour utiliser toute la potentialité des bioressources. Cela implique en particulier de remettre en cause certains schémas industriels, même s'ils sont eux-mêmes conçus pour optimiser la valorisation des différentes parties des matières premières (encadré 1.1). Nous verrons plus loin que l'approche territoriale, commençant par des débouchés de niche à petite échelle, peut être une façon de permettre un tel déverrouillage pour passer à un paradigme plus vertueux.

Encadré 1.1. Un exemple de verrouillage systémique : l'usage de l'hexane pour la trituration de graines oléagineuses

Les graines des oléagineux (colza, tournesol, soja…) sont à la fois très riches en corps gras (sources d'énergie) et en protéines. Traditionnellement, les deux composants sont séparés par broyage et pressage (trituration), mais l'extraction complète de l'huile nécessite l'usage d'un solvant. Le principe de l'extraction est classique : le solvant ayant une affinité avec l'huile, il permet d'en entraîner une quantité plus importante hors du tourteau. Étant plus volatil que l'huile, il est ensuite éliminé par évaporation et recyclé en théorie indéfiniment. Pour des raisons historiques et de coût, le solvant très majoritairement utilisé pour cette opération est l'hexane, produit pétrosourcé qui présente l'inconvénient d'être très toxique. Des traces peuvent être détectées dans le tourteau, mais aussi *in fine* dans la viande. Malgré l'existence d'alternatives plus « saines » que l'hexane, le système reste « verrouillé » sur le plan technique (machines d'extraction spécifiques) mais aussi et surtout parce que les entreprises de trituration sont encastrées dans des relations économiques multiples avec les entreprises qui fournissent l'hexane (contrats, organisation logistique, interconnaissance…).

1.4 Une approche écosystémique de la notion de bioressource

Au cours de l'évolution des espèces, la nature a été confrontée aux mêmes problèmes que les sociétés humaines. Il lui a fallu inventer des solutions pour trouver de l'énergie, stocker des ressources, se protéger du froid, du chaud, coller, lubrifier, couper, se défendre... C'est la raison pour laquelle beaucoup de « solutions techniques » existent déjà dans la nature. Nous pouvons les copier industriellement ou les détourner à notre profit. Les humains ont pu ainsi s'inspirer de l'architecture des arbres pour bâtir des églises ou du fruit de la bardane pour inventer la fermeture autoagrippante (Velcro® ou « scratch »). Et il existe de nombreux autres exemples.

Mais l'intérêt de la bioéconomie va bien au-delà de l'utilisation de propriétés qui se trouvent dans la nature. Dans la section précédente, nous avons constaté la nécessité d'isoler différents constituants ayant chacun des propriétés distinctes. Cette caractéristique est souvent présentée comme une contrainte (à l'inverse, l'industrie « de l'inerte » se contente d'assembler des composants, bien définis et homogènes). Pour adhérer totalement à l'approche bioéconomique, il convient de transformer cette contrainte en atout. Le dosage entre différents constituants ne doit rien au hasard mais répond à des contraintes des êtres vivants, dont nous faisons partie. Pour des applications économiques, il doit également respecter des proportions adaptées aux différents besoins.

Il convient maintenant de monter en échelle et de raisonner de façon écosystémique. Les espèces que nous utilisons pour répondre à nos besoins existent parce qu'elles ont su trouver les ressources nécessaires dans leur environnement et s'y maintenir. Il est donc nécessaire, pour aller au bout de l'approche bioéconomique, de s'inspirer du fonctionnement des écosystèmes, qui est basé sur un ensemble de rétroactions et de redondances des flux assurant leur stabilité globale (et leur productivité).

Il est ainsi possible d'identifier trois niveaux de démarche bioéconomique :

- Le premier est celui de l'utilisation de l'énergie disponible dans la biomasse. L'intérêt de raisonner en équivalent énergie est évident : il s'agit d'une unité de compte universelle qui se conserve en toutes circonstances. Mais ce réductionnisme devient rapidement limitant dès qu'on est en face d'un système complexe. Dans cette première approche, nous utilisons l'énergie des aliments pour nous nourrir, et le reste de l'énergie pour le fonctionnement des machines et pour obtenir de la chaleur.
- Le deuxième niveau consiste à exploiter au maximum les propriétés de la biomasse. Il faut alors utiliser les différentes fractions, chacune en fonction de ses propriétés, et veiller à chaque fois à trouver une valorisation aux différents coproduits et sous-produits*. À la fin, ce qui n'est pas valorisable est rendu à la nature sous forme de compost ou de cendres. Dans l'approche classique des bioressources, on distingue le produit principal (par exemple, la viande) des coproduits (parties de plus faible valeur économique mais faisant l'objet d'un marché, par exemple le cuir) et des sous-produits (de très faible valeur économique, proches du statut de déchet, valorisés souvent en alimentation animale ou en incinération). Il s'agit d'optimiser cette approche pour tirer la meilleure valeur économique de chaque fraction, et en particulier pour ne pas se limiter à une valorisation purement énergétique (méthanisation, combustion, biocarburant), en explorant les valorisations couplées alimentaires et non alimentaires (Baumberger, 2019).

• Le troisième niveau, que nous appellerons « bioéconomie forte » par analogie avec la notion de « durabilité forte », s'inspire réellement du monde vivant en essayant de penser globalement les interactions qui vont permettre d'effacer totalement la notion de déchet et de boucler l'ensemble des cycles. Cela permet en outre d'accroître la stabilité du système global, comme nous le verrons au chapitre 12. Ce niveau correspond à la mise en œuvre des principes de l'économie circulaire et de l'écologie industrielle (Barles, 2010), mais en mettant l'accent sur l'usage systématique des bioressources[5]. Cet ouvrage défend l'idée que la démarche de « bioéconomie forte » est la façon la plus adaptée d'obtenir à la fois une efficacité économique susceptible de rivaliser avec les produits pétrosourcés et une prise en compte des externalités environnementales.

Prenons un exemple trivial : celui de la pomme. Le niveau 1 consistera à manger la pomme (ou à en faire du jus) et à mettre les déchets en compostage ou méthanisation. Dans le niveau 2, on mettra les trognons en fermentation pour obtenir du cidre et on utilisera la peau pour en récupérer la pectine. Mettre en œuvre le niveau 3 impliquera à la fois de remettre au sol des produits de compostage ou de méthanisation, mais aussi de penser la culture de la pomme en interaction dans un système agricole global. L'encadré 1.2 présente une telle démarche industrielle de niveau 3.

Encadré 1.2. Innovafeed – un cas de recherche de bouclage par la bioéconomie

Innovafeed est l'un des deux champions français de l'élevage d'insectes à destination de l'alimentation animale. Le site de 25 000 m^2 ouvert à l'automne 2020 dans la Somme permet ainsi de produire jusqu'à 20 000 œufs de mouche Hermetia illucens par seconde et 80 000 tonnes d'ingrédients pour l'alimentation animale par an. L'intérêt de l'approche d'Innovafeed réside également dans l'insertion de ses sites industriels au sein d'un écosystème agricole et industriel préexistant. L'usine d'Innovafeed à Nesle est par exemple intégrée à une bioraffinerie de Tereos, dans un modèle de symbiose industrielle : les coproduits de la production de Tereos approvisionnent directement l'usine d'Innovafeed pour nourrir les mouches *Hermetia illucens*. Cela représente un gain de 12 000 camions et de 57 000 tonnes de CO_2 par an. Le marché des aliments pour l'aquaculture est un marché de 120 millions de tonnes au niveau mondial. Au sein de ce marché, les protéines d'insectes ont démontré leur capacité à suppléer les farines de poisson et ainsi accompagner la croissance d'une aquaculture durable.

Source : Protéines France, 2021.

5. De ce fait, les termes de bioéconomie et d'économie circulaire sont souvent rapprochés, même si une démarche d'économie circulaire peut n'avoir aucun rapport avec la bioéconomie (une grande partie des recherches sur l'économie circulaire concerne des matières minérales, par exemple les éléments utilisés pour les composants électroniques). Ce que nous appelons dans cet ouvrage la « bioéconomie forte » (ou de niveau 3) est une bioéconomie recherchant systématiquement la meilleure combinaison entre circularité et utilisation optimale, à l'image des systèmes vivants.

La force des démarches conventionnelles à la base des productions pétrosourcées est la maîtrise de l'incertitude et la compression des coûts (non compris les externalités). La force de la bioéconomie doit être celle de l'optimisation des rétroactions, comme dans les systèmes vivants. D'une certaine façon, le premier niveau de bioéconomie est celui du premier principe de la thermodynamique (conservation de l'énergie), le second niveau tient compte du second principe (limiter la perte d'entropie), le troisième est celui de la recherche d'un fonctionnement similaire au vivant, avec sa capacité de conservation et de résilience. Cet ouvrage défend la thèse selon laquelle l'approche territoriale serait un moyen privilégié de mettre en œuvre ce troisième niveau de « bioéconomie forte ».

Il s'agit donc de changer la vision sur les bioressources et de penser l'activité non seulement comme une industrie de déconstruction, vision classique des industries des produits issus du vivant, mais aussi comme celle d'une construction avec rétroactions. La crise sanitaire de la Covid-19 a rappelé s'il en était besoin toutes les interdépendances entre secteurs (encadré 1.3). Il s'agit à présent de contribuer à repenser un système économique plus résilient. C'est à cela que nous allons nous consacrer dans les chapitres qui vont suivre, en nous focalisant sur ce qu'il est possible de faire en partant du niveau local.

Après avoir posé les fondements de l'approche bioéconomique, nous allons dans les trois chapitres suivants présenter les principaux outils conceptuels permettant de comprendre les mécanismes du développement territorial avant de les appliquer à la valorisation des bioressources.

Encadré 1.3. De l'interdépendance entre secteurs éloignés : la preuve par le confinement de mars 2020

Lorsque le confinement a été mis en place en mars 2020, le Gouvernement a dans un premier temps décidé de n'autoriser que des secteurs dits « essentiels » à fonctionner. Mais très rapidement, il s'est avéré que, de proche en proche, quasiment tous les secteurs de l'économie devaient pouvoir rester actifs. Le cas de l'arrêt du secteur du bâtiment et travaux publics (BTP) en fournit une illustration intéressante.

Dans les abattoirs, les produits animaux non valorisables en alimentation ou comme coproduits (cuir par exemple) sont pris en charge par les entreprises d'équarrissage, une bonne partie étant incinérés dans des cimenteries. Or, du fait de l'arrêt du BTP, les cimenteries se sont également retrouvées à l'arrêt, ce qui a failli entraîner un arrêt des abattages, donc de la production de viande. L'arrêt d'un secteur aurait donc pu provoquer celui d'un autre *a priori* sans aucun rapport.

Cette période du « premier confinement » a permis de mettre en évidence de multiples interrelations inattendues. Un autre exemple a été la difficulté pour l'industrie des viandes à se fournir en CO_2 (utilisé pour l'étourdissement des animaux, l'emballage sous atmosphère modifiée et la surgélation cryogénique) traditionnellement issu de l'industrie des engrais, dont il est un coproduit.

Chapitre 2

À la base des comportements : rationalité économique *versus* valeurs sociales

Ce chapitre est consacré aux fondements des comportements des agents économiques, qui permettent de comprendre les ressorts profonds du développement. Selon la théorie économique standard, la rationalité économique est toujours maximisatrice de richesse : les incitations individuelles permettent, dans un cadre de concurrence, de favoriser des comportements efficaces et de tirer le meilleur parti des ressources. En réalité, la rationalité optimisatrice n'est pas la seule force à l'œuvre dans les comportements économiques, surtout lorsqu'il existe des imperfections de marché. Dans ce chapitre, nous examinons tout d'abord le rôle des prix comme guide des décisions économiques, mais nous mettons également en évidence que ces décisions peuvent être inefficaces (section 2.1). Nous montrons ensuite dans la section 2.2 en quoi les valeurs sociales peuvent être des réponses aux inefficacités des marchés. La section 2.3 révèle à l'inverse que les valeurs sociales engendrent aussi des effets non voulus, parfois inverses à leur intention initiale. La dernière section illustre la variabilité des caractéristiques sociales selon les territoires, préfigurant autant de variantes possibles dans les modèles de développement.

2.1 La puissance des signaux de marché

Cet ouvrage vise à démontrer le potentiel de la bioéconomie comme principe de développement, notamment pour les territoires à l'écart des grands pôles de croissance. Mais avant de comprendre comment enclencher ce développement, il faut d'abord avoir une vision claire des forces en présence et prendre pleinement conscience de la puissance des signaux de marché. Dans l'histoire de la pensée économique, la séparation « définitive » de l'économie (plus exactement de l'économie néoclassique, dite *mainstream* ou marginaliste) et de la sociologie est habituellement associée à Vilfredo Pareto, dernier contributeur majeur aux deux disciplines. Après lui, il est considéré (de façon simplifiée) que la sociologie s'intéresse avant tout aux valeurs, normes et rapports d'appartenance aux groupes sociaux, tandis que l'économie s'intéresse à ce qui relève de l'intérêt personnel, en un mot de la rationalité individuelle (Blaug, 1997). Certes, les valeurs auxquelles nous adhérons et le groupe auquel nous appartenons conditionnent les comportements économiques, mais en dernier ressort la force la plus puissante est l'application du principe de rationalité, qui

pose que chacun préfère avoir plus plutôt que moins. Ce principe se matérialise notamment dans le rôle des prix comme signal principal guidant les comportements économiques.

Le rôle des prix dans les comportements économiques, par rapport aux valeurs sociales, ne saurait être minimisé. L'agriculture en fournit un exemple frappant à travers les débats sur le partage de la valeur, notamment dans le cas très médiatisé du prix du lait. Aucun consommateur n'est à l'aise avec l'idée que les éleveurs laitiers gagnent souvent un revenu misérable alors qu'ils exercent un métier difficile et exténuant, demandant à la fois de plus en plus de technicité, des horaires bien supérieurs à ceux des salariés, la quasi-impossibilité de prendre des vacances, etc. Pourtant, le prix du lait au consommateur reste à un niveau très bas, ne permettant pas une rémunération à hauteur des coûts de production d'une grande partie des éleveurs. Il n'est pas difficile de comprendre les raisons de cette situation, qui découle directement de la structure du marché, comprenant en France près de 400 000 exploitations agricoles, une quinzaine d'industriels principaux (sur 15 000 entreprises agroalimentaires) et moins de 10 grands distributeurs. Le pouvoir de négociation des agriculteurs est donc très faible, malgré le développement des organisations de producteurs qui vise à le renforcer.

Bien que personne ne puisse dire que cette situation soit socialement satisfaisante et bien que cela soit un des facteurs de diminution d'attractivité du métier d'éleveur (et donc de désertification de certains territoires ruraux), le choix du consommateur de privilégier le prix le plus bas aboutit à comprimer le revenu des producteurs, parce que la structure de marché place ceux-ci dans la position la plus faible. Ce cas emblématique du prix du lait peut se généraliser à beaucoup d'activités basées sur l'exploitation de ressources dispersées dans l'espace et exploitées par de nombreuses petites entreprises également très dispersées.

Un facteur supplémentaire de contrainte sur le revenu des producteurs est que les marchés agricoles et plus généralement des bioressources sont intrinsèquement instables. C'est particulièrement flagrant pour ce qui concerne les marchés dits de commodités, donc des biens relativement homogènes, peu périssables et faisant l'objet de places de marché formalisées (céréales, sucre, soja, café, huiles…). Quant aux produits périssables comme les fruits et légumes, ils font l'objet de fortes fluctuations de prix de très court terme dues notamment à la météo, et les données de prix moyens masquent une très forte hétérogénéité. Cette imprévisibilité est un facteur supplémentaire de difficulté pour dégager un revenu dans la production de biens agricoles (encadré 2.1). La variabilité des conditions météorologiques en conséquence du changement climatique devrait accroître encore davantage cette instabilité globale. Cette contrainte d'imprévisibilité des prix pèse nécessairement sur la capacité à développer de nouvelles activités de valorisation des bioressources.

Une des forces des signaux de marché, malgré la violence qu'ils peuvent parfois impliquer pour les plus faibles, est la façon dont ils poussent à l'efficacité et à l'innovation. C'est une des raisons pour lesquelles les politiques de soutien à la transition écologique utilisent le signal prix pour orienter les investissements, notamment en espérant combler le retard de niveau technologique par rapport aux technologies conventionnelles. Historiquement, les signaux donnés par la politique agricole commune (PAC) dans ses

premières années ont eu exactement le même rôle et ont entraîné une augmentation sans précédent de la productivité.

Encadré 2.1. Le caractère structurellement instable des prix agricoles

Les prix agricoles dépendent de la conjonction de facteurs souvent imprévisibles, ce qui concourt à les rendre instables : l'offre dépend fortement des conditions climatiques ; la demande est très inélastique pour les produits de base mais fluctue parfois rapidement en fonction par exemple de la météo pour les fruits et légumes ; les intrants (notamment le pétrole) impactent les coûts de production. Le cycle du porc, qui est la conséquence de cycles d'investissement et de désinvestissement, a été l'un des premiers facteurs de fluctuation à être analysé dans le détail. Les prix des fruits et légumes connaissent typiquement des fluctuations rapides en raison de la sensibilité aux aléas météorologiques. Les produits de commodité (céréales, sucre, cacao, soja...) connaissent de fortes variations entre les années, qui se répercutent sur le coût de l'alimentation animale, et donc de la production de viande.

Ces politiques de soutien au prix ont aussi un but de stabilisation de l'environnement des agents économiques. En effet, l'un des défauts les plus évidents des marchés est de magnifier la recherche de l'intérêt immédiat au détriment du long terme. Or, la poursuite de l'intérêt immédiat n'est de toute évidence pas forcément la façon la plus efficace de garantir une trajectoire durable.

La théorie économique établit, notamment à travers le théorème dit « Arrow-Debreu », les conditions de la concurrence parfaite qui sont habituellement présentées ainsi :
• atomicité (en pratique, absence d'acteurs dominants qui pourraient manipuler les prix) ;
• libre entrée-sortie des entreprises (et libre circulation des facteurs de production, capital et travail) ;
• information parfaite ;
• homogénéité des biens, mais aussi complétude du système de marché (tous les biens sont traités dans le cadre du marché considéré).

Le théorème d'Arrow-Debreu a parfois été raillé pour l'irréalisme de ses hypothèses, mais en réalité, son grand intérêt est de pouvoir identifier, en creux, les principales imperfections des marchés. Elles expliquent pourquoi une régulation autre que le libre marché est parfois nécessaire. Il s'agit de :
• situation monopolistique ou oligopolistique. C'est le cas par exemple, dans le secteur alimentaire, de la grande distribution qui se trouve face à une multitude de fournisseurs, ou dans le secteur agricole, des fournisseurs de semences qui sont très concentrés ;
• existence de coûts fixes qui nécessitent de forts investissements à l'entrée (le terme technique général est « non-convexités »). Les activités de transformation de produits agricoles ne sont pas les plus capitalistiques, mais l'exigence d'économies d'échelles demeure pour tous les produits relativement standardisés ;

• information asymétrique ou incomplète. Cette situation est générale dans le monde du vivant, où les qualités des produits sont difficiles à déceler (présence de résidus chimiques par exemple, mais aussi méconnaissance des conditions sociales et environnementales de production) ;
• externalités, qui peuvent être négatives (pollution) ou positives (entretien du paysage, diffusion des innovations).

La réponse habituelle à ces imperfections consiste à encadrer le comportement des acteurs économiques au moyen de divers dispositifs de contrôle ou à mettre en place des transferts financiers pour rétablir une situation plus proche de l'optimum. Nous verrons au chapitre suivant de manière plus générale le rôle des institutions pour contrer les imperfections de marché. Cependant, les incitations de type marchand (prix, salaires, rentes) ne sont pas les uniques déterminants des comportements économiques. Nous allons maintenant examiner en quoi les aspects en apparence « non rationnels » que sont les valeurs sociales modèlent eux aussi les comportements économiques.



2.2 Les valeurs sociales comme réponse aux imperfections de marché

Les valeurs et normes sociales sont parfois vues comme une réponse « primitive » à l'absence de marché efficace. Ainsi, dans son *Essai sur le don*, Marcel Mauss explique comment un système complexe d'obligations réciproques a été mis en place dans de nombreuses sociétés traditionnelles (Mauss, 2012). Ce système peut s'interpréter comme une forme d'échange économique. Cet ouvrage majeur a permis de mettre clairement en évidence que la rationalité individuelle (maximisation de l'intérêt personnel) était insuffisante pour comprendre les comportements économiques sans tenir compte des caractéristiques sociologiques.

De façon générale, les valeurs sociales, et les normes de comportement qui en découlent, sont la base des comportements non réductibles à un calcul rationnel. Souvent liées à une culture et issues d'une longue imprégnation depuis l'enfance dans la famille, l'école et les autres lieux de socialisation, elles présentent une grande inertie, à l'échelle de l'individu mais aussi de la société. Malgré leur caractère en apparence irrationnel, elles ont souvent à l'origine une fonction claire. Cette fonction consiste à définir les comportements qui sont possibles et ceux qui ne le sont pas, tout particulièrement en ce qui concerne la possibilité ou l'impossibilité de s'approprier des ressources. Il s'agit d'une question essentielle dans toute société organisée. Les normes sociales ont donc souvent, malgré les apparences, un fondement originel de nature économique.

Dans ses travaux sur l'origine des systèmes familiaux, Todd (2011) montre le lien étroit entre certaines valeurs transmises par la famille et la situation économique. Ainsi, la valeur de liberté est fortement encouragée dans les contextes où la densité de population est faible, où beaucoup de ressources sont « à prendre » et où l'intérêt de la société est d'avoir des individus aventureux prêts à en prendre possession. Ce fut le cas typique des États-Unis, qui restent encore aujourd'hui caractérisés par un individualisme viscéral. Un cas inverse est celui de la Chine, qui a dû très tôt gérer une situation de « monde plein » et où la culture est profondément autoritaire.

La classification et l'analyse des valeurs occupent une partie importante de la sociologie. Un système de représentation assez utilisé dans l'étude des caractéristiques culturelles des différentes sociétés dont découlent les principales valeurs est celui mis au point par le psychologue social Geert Hofstede dans les années 1980 (Hofstede, 1980). L'étude de l'évolution de ces caractéristiques dans le temps suggère notamment une tendance globale à l'augmentation de l'individualisme, mais aussi un maintien des caractéristiques saillantes des différents pays (Beugelsdijk *et al.*, 2015), confirmant ainsi l'importance de la prise en compte des particularités culturelles dans l'analyse des trajectoires économiques. Les valeurs partagées au sein d'une société déterminent notamment la capacité à agir collectivement pour traiter le problème de l'appropriation et de la gestion efficace des ressources. Il s'agit de l'un des plus importants moyens de traiter des externalités et d'assurer un contrôle social des comportements opportunistes.

La capacité à se comporter dans l'intérêt de la société peut découler de plusieurs types de valeurs : valeur d'obéissance aux règles, valeur d'attachement au groupe, valeur de réciprocité… Beaucoup de traits culturels ont pour origine la nécessité d'éviter les comportements néfastes à l'intérêt collectif. La question de la gestion de ressources difficilement privatisables, comme les produits de cueillette, la pâture du bétail ou les poissons, s'est posée à toutes les sociétés sédentaires. En l'absence de système de contrôle, des valeurs collectives fortes ont été longtemps la réponse la plus efficace. De même, nous pouvons considérer la valeur d'hospitalité qui prévaut dans nombre de sociétés traditionnelles comme un mécanisme de gestion du risque en l'absence de système d'assurance structuré.

Au-delà des comportements de coopération, les valeurs sociales sont aussi plus ou moins propices à la transmission d'informations. Elles influencent le type d'information qui peut être communiquée et à qui elle peut être communiquée. Cette facilitation de la transmission d'informations joue aussi un rôle important dans les phénomènes économiques. Ainsi, Granovetter a montré dans son fameux article de 1973 sur la force des liens faibles qu'environ un tiers des emplois étaient pourvus via des relations sociales (Granovetter, 2005). D'autres travaux ont montré que nombre de relations économiques sont loin d'être « anonymes » comme cela est habituellement représenté dans les manuels d'économie (voir par exemple Burt, 2000). Il est frappant de constater que lorsque Granovetter a voulu répliquer ses travaux trente ans plus tard (Granovetter, 2005), il a trouvé que, malgré le développement considérable entre-temps des moyens de communication, les relations sociales jouaient un rôle peu ou prou du même ordre de grandeur.

Sous-estimer le rôle des valeurs sociales et de la culture dans le fonctionnement des économies peut aboutir à des analyses erronées des trajectoires historiques. Le grand polémologue John Keegan, dans son *Histoire de la guerre* (1993), explique que malgré une infériorité technologique, le Japon a réussi à tenir tête aux Européens au début du XVIe siècle et une fois ces derniers évincés, il a refusé l'adoption des armes à feu et autres innovations techniques, afin de maintenir son système féodal jugé plus conforme à sa culture. Il s'agit là d'un exemple extrême, mais qui montre que la rationalité pure n'explique pas tous les comportements économiques, y compris de grande ampleur. De même, la culture détermine le champ du possible

en matière de formes d'activités économiques : ainsi dans certaines cultures, il n'est pas envisageable que les enfants soient gardés par d'autres personnes que celles de la famille proche, tandis qu'en Occident, il s'agit d'un service qui relève facilement du secteur marchand.

L'une des raisons pour lesquelles certaines valeurs et normes sociales ont une forte pérennité est qu'elles ont une fonction en matière d'efficacité économique. Mais si elles peuvent aider à remédier à des inefficacités des marchés, elles peuvent aussi au contraire générer des inefficacités. Callois et Aubert (2007) ont proposé une classification simple des différents mécanismes (tableau 2.1). Typiquement, les effets négatifs sont dus à une trop grande intensité de la socialité, aboutissant à de l'inertie, et à des cercles sociaux trop refermés. Cela est confirmé par des études empiriques montrant une relation « en U inversé » entre l'intensité des relations sociales et l'efficacité (Uzzi, 1996).

Tableau 2.1. Valeurs sociales et imperfections de marché (d'après Callois et Aubert, 2007)

Type d'effet social	Mécanisme « positif » (remédie à une imperfection de marché)	Mécanisme « négatif » (introduit de l'inefficacité)
Échange d'information	Accès à l'information pertinente	Fermeture aux informations extérieures
Aide face au risque	Assurance informelle	Assistanat (incitations insuffisantes)
Comportement dans l'intérêt du groupe	Mutualisation des coûts fixes	Collusion

Les comportements dictés par les valeurs sociales ont donc un effet ambivalent : alors qu'à l'origine ils visent à servir l'intérêt d'un groupe social, ils peuvent avoir des effets négatifs pour la société dans son ensemble, voire pour le groupe lui-même. Dans la section suivante, nous allons examiner pourquoi les valeurs sociales peuvent engendrer des comportements allant dans un sens inverse à leur intention initiale. Ce phénomène est important à comprendre, dans la mesure où le changement de paradigme économique doit s'accompagner de changements de vision de monde, donc de système de valeurs.

2.3 Les effets non voulus : valeurs anti-réalisatrices

Il est remarquable que les valeurs sociales engendrent parfois des effets inverses à leur intention initiale. La raison fondamentale est que les idéaux que représentent les valeurs interagissent avec la rationalité individuelle, ce qui conduit à des conséquences inattendues au niveau collectif.

Un exemple des plus marquants est celui de la valeur d'égalité. La France se caractérise par un fort idéal d'égalité. Dans les faits, elle ne se distingue pas particulièrement par sa capacité

à limiter l'inégalité, malgré un système de redistribution très élaboré. Ainsi, le coefficient de Gini* s'établit à 0,306[1], ce qui est supérieur à un grand nombre de pays d'Europe, en particulier aux pays de culture germanique (0,291 pour l'Autriche ; 0,290 pour l'Allemagne ; 0,269 pour le Danemark et 0,260 pour la Suède), qui n'ont *a priori* pas d'affinité culturelle particulière pour l'idée d'égalité (Todd, 2011). Quel mécanisme peut expliquer qu'une aspiration forte à l'égalité engendre une société inégalitaire ? L'aspiration à l'égalité induit un phénomène de caste, où des individus se regroupent pour obtenir et défendre des acquis sociaux, reproduisant par là même une société d'ordres avec ses privilèges et ses exclus (Algan et Cahuc, 2007). Cette combinaison entre une aspiration (valeur) et un comportement individuel aboutit au niveau collectif à une situation inverse à l'aspiration initiale.

Un phénomène similaire peut être observé pour la valeur de liberté. L'aspiration à la liberté peut vite dégénérer en tendance à l'anarchie et la difficulté à s'organiser collectivement peut prêter le flanc à la mise en place de régimes autoritaires. Ce type de phénomène a pu s'observer dans les dictatures militaires en Amérique du Sud, qui se sont mises en place dans des sociétés pourtant caractérisées par de forts idéaux de liberté.

La valeur d'égalité va fortement influencer la capacité à mener des changements de système de production, tel que le développement de la bioéconomie. Mettre en valeur les bioressources impliquera, comme toute transformation du système productif, des gagnants et des perdants, potentiellement aussi des changements dans la répartition des droits de propriété. Comprendre la place de la valeur d'égalité dans la société permet d'anticiper des comportements dont certains seront favorables à une répartition des richesses plus égalitaire, mais dont certains iront aussi parfois dans le sens opposé. De même, une forte valeur de liberté peut induire des effets ambivalents : elle peut d'une part favoriser des initiatives originales d'utilisation de bioressources, mais aussi favoriser un usage anarchique d'espaces naturels, engendrant leur fragilisation, et par réaction une restriction de l'usage par les propriétaires et les gestionnaires (Nikolli, 2020).

Plus directement liées au sujet de la bioéconomie, les aspirations à un environnement sain peuvent elles aussi avoir des effets totalement non désirés. L'exemple le plus caricatural est celui qui consiste à penser que la dématérialisation fait économiser du papier et qu'elle est donc vertueuse sur le plan environnemental, alors que les technologies numériques ont des impacts considérables en matière énergétique (refroidissement des serveurs, transfert de données) et de pollution (extraction de métaux rares et gestion des déchets). Ici encore, la raison des effets non désirés est l'interaction entre un idéal et un comportement lié à la rationalité individuelle, en l'occurrence celui de ne considérer que la pollution directement visible.

Un exemple de ces effets inattendus qui concerne directement la bioéconomie est donné par la politique d'encouragement aux démarches territorialisées de recherche de neutralité carbone lancée en 2014 par le ministère chargé de l'écologie sous le nom de TEPCV (territoires à énergie positive pour la croissance verte). L'étude des déterminants de l'engagement dans ces démarches a montré que le vote « écologiste » était parfois associé

1. http://www.statistiques-mondiales.com/gini.htm.

négativement à l'engagement dans ces démarches (Callois *et al.*, 2016). La présence d'une valeur « environnementaliste » a donc une influence significative sur la dynamique de projet, mais pas nécessairement dans le sens attendu.

Ce qu'il faut retenir de ces différents exemples est que les seules valeurs présentes dans une société ne suffisent pas à déterminer ses caractéristiques, mais que leur connaissance est un préalable nécessaire pour comprendre les trajectoires socio-économiques possibles. Les territoires dont les habitants aiment l'égalité ne sont pas forcément égalitaires, les territoires dont les habitants aiment la liberté ne sont pas forcément libéraux, les territoires dont les habitants aiment un environnement sain ne sont pas forcément le lieu de comportements allant dans le sens de la préservation de l'environnement. À chaque fois, ce qui est en cause est l'interaction entre système de valeurs et application de la rationalité individuelle : chercher à appliquer pour soi-même la valeur d'égalité amène à la fragmentation de la société, vouloir trop de liberté amène une réaction autoritaire, vouloir éviter un environnement pollué amène à renvoyer la pollution ailleurs.

Comment faire pour que les individus ne se comportent pas de manière à produire un effet contraire à leurs propres idéaux ? La réponse est nécessairement complexe, mais au regard de la discussion précédente, nous pouvons considérer que le plus important est que les individus puissent penser collectif, c'est-à-dire intérioriser au moins en partie l'intérêt de la société. Il n'est pas difficile de comprendre qu'il s'agit là d'un élément essentiel de la pérennité des sociétés, sans lequel les lois sont vaines, comme l'avait bien perçu Montesquieu. Les études sur le capital social (qui seront détaillées au chapitre 7 dans un contexte de développement territorial) suggèrent que le niveau de confiance des habitants d'une région ou d'un pays est le meilleur indicateur de cette capacité à penser et agir collectif. Les mesures de confiance sont d'ailleurs à la fois reliées à une meilleure performance économique, environnementale (Gosselin et Callois, 2018) et par définition, sociale. C'est donc l'un des premiers aspects à étudier pour caractériser un territoire.



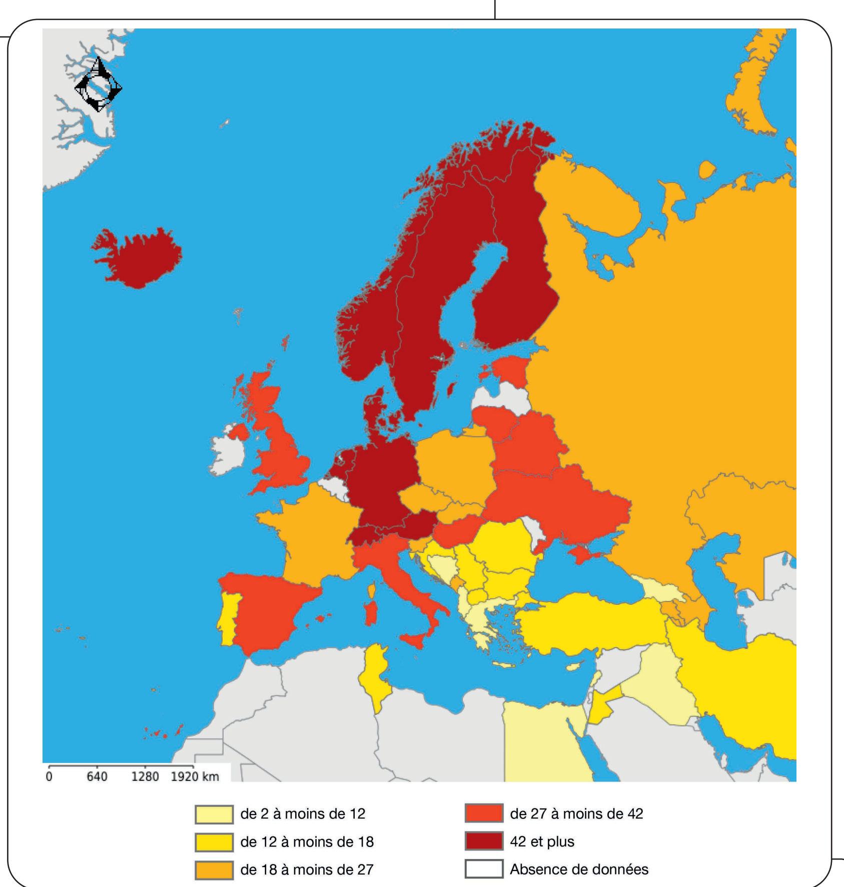
2.4 Une diversité des systèmes de valeur selon les territoires, plus ou moins propices à la bioéconomie

Le fait que les valeurs conditionnent à la fois l'efficacité économique et les modèles de développement observés implique que la bioéconomie ne pourra vraisemblablement pas se développer de manière identique selon les territoires. Comme évoqué à la section précédente, les valeurs présentent de fortes variations selon les régions du globe. Un changement profond de modèle de production nécessite à la fois un fort degré de mobilisation collective et une vision du monde cohérente avec la notion de bioéconomie.

Examinons d'abord le degré de confiance, qui conditionne de nombreux aspects du fonctionnement de la société et de l'économie, en particulier la capacité à conduire un projet collectif partagé. La carte suivante (figure 2.1) présente la valeur moyenne de l'indicateur de confiance selon les résultats de la vague 2017-2020 du *World Values Survey* (Haerpfer *et al.,* 2022). Classiquement, les pays du nord de l'Europe ressortent comme à forte confiance. Il a été

démontré que cet indicateur était corrélé positivement à la fiabilité des comportements. C'est sans doute la raison pour laquelle il est également lié à de multiples mesures de la performance.

Figure 2.1. Indicateur de confiance en Europe



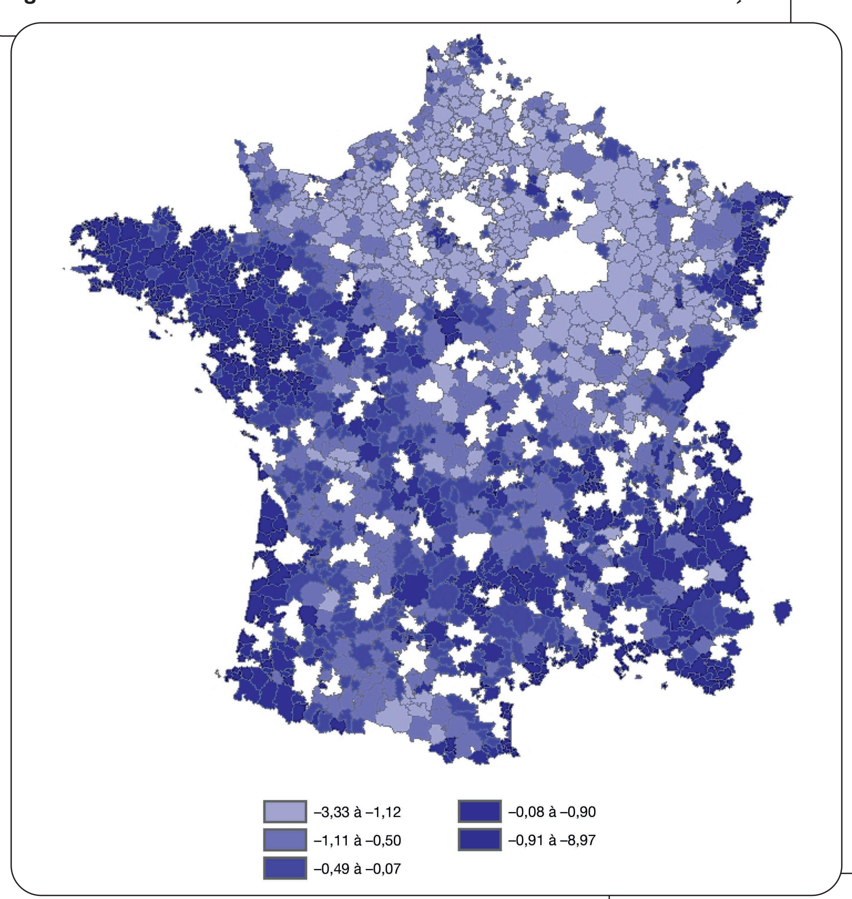
Source : *World Values Survey*, vague 7 (Haerpfer *et al.*, 2022).

Les mesures de la confiance à un échelon fin ont montré que cette caractéristique connaissait aussi d'importantes variations locales, avec une grande stabilité dans le temps. Callois et Schmitt (2009) ont ainsi mis en évidence que la carte de la confiance en France était très liée aux structures familiales complexes, dont les origines remontent au Moyen Âge (figure 2.2).

Naturellement, la confiance découle des personnes qui habitent un territoire, et non de l'espace lui-même. C'est ainsi qu'Algan et Cahuc (2007) ont montré que les immigrants aux États-Unis

« emportaient avec eux » le degré de confiance qui caractérisait leur pays d'origine. À un échelon plus local, nous verrons dans le chapitre 7 que le degré de confiance peut évoluer rapidement (et dans les deux sens) lorsqu'il est lié à une mobilité importante de population.

Figure 2.2. Indicateur de confiance dans les bassins de vie ruraux français



Source : Callois et Schmitt, 2009.

La confiance étant une caractéristique très ancrée dans la culture, qui évolue lentement, est-il possible de l'augmenter sur un territoire donné ? De toute évidence, la confiance est une propriété collective qui ne se décrète pas. Elle met longtemps à se construire et peut rapidement disparaître. La volonté de manipuler les valeurs d'une société (« ingénierie sociale ») est historiquement plutôt le fait des dictatures. Trop de gouvernements ont voulu, « pour le bien du peuple », profondément remodeler sa culture et ses aspirations. S'agissant de la confiance, elle est par nature assez incompatible avec un processus contraignant. Tout au plus peut-on

aménager des conditions propices à son apparition. Dans la mesure où la confiance est intrinsèquement liée à une problématique d'information (sur la capacité ou la volonté des autres à se comporter d'une certaine façon), une première condition est la transparence mutuelle sur les comportements des individus dans la société. Une deuxième condition est que la société soit suffisamment poreuse, c'est-à-dire que la transparence (informationnelle) puisse s'accompagner d'échanges effectifs. Les travaux de Putnam (2000) sur la dégradation de la confiance aux États-Unis ont montré que le marqueur le plus évident de la perte de confiance était la segmentation de la société en groupes étanches. Une façon de mesurer ce phénomène est d'étudier la proximité spatiale entre catégories opposées, par exemple diplômés du supérieur et non-diplômés (Callois et Schmitt, 2009). La troisième condition est que la transparence et la proximité se traduisent par des pratiques de nature coopérative. Les travaux sur la théorie du *nudge* (incitations indirectes permettant de modifier les comportements sans être perçues comme coercitives) peuvent trouver des applications sur la construction de la confiance. Autrefois, les fêtes de village jouaient le rôle d'interconnaissance et de partage. Il est difficile d'imaginer la construction de la confiance sans occasions de rencontres au sein de la population, même si ces rencontres ne relient que de manière indirecte les habitants d'un territoire.

Il convient de noter qu'un faible niveau de confiance n'implique pas une impossibilité à mener une démarche de développement d'activités économiques. Cela nécessitera en revanche une organisation différente, davantage de coercition et d'approche « descendante ». Il existe en effet également une relation directe entre degré de confiance et centralisation politique (Callois, 2017).

Venons-en à présent aux valeurs favorables au développement de l'approche bioéconomique. De toute évidence, des valeurs environnementales fortes sont nécessaires afin d'accepter des produits biosourcés plus chers que leurs homologues pétrosourcés, et aussi, du côté de l'offre, afin d'avoir un mode d'action « écosystémique », prenant en compte les différents effets indirects de la production. Le développement de la bioéconomie implique un rapport particulier à la terre et au vivant. La vision extractiviste classique, qui consiste à considérer la terre uniquement comme un support dont il faut extraire un maximum de ressources, correspond au niveau 1 de la bioéconomie. La vision écosystémique associée au niveau 3 de la bioéconomie nécessite d'être portée par des valeurs en accord avec une vision « organique » de la biosphère.

Faute de données plus précises, nous pouvons nous intéresser en première approche à la variable « préférence pour l'environnement » du *World Values Survey* (figure 2.3). Il est à nouveau possible de constater une forte préférence pour les questions environnementales dans l'espace de culture germanique. Cette carte suggère que des efforts importants d'information et d'éducation sur les questions environnementales seront nécessaires pour ancrer une démarche bioéconomique pleine et entière sur le territoire français. Naturellement, tout comme la confiance, ces caractéristiques font probablement l'objet de variations infranationales importantes. Les données statistiques sont cependant insuffisantes pour capter toute la richesse des configurations possibles en matière de valeurs : seule une immersion durable dans un territoire donné peut permettre d'en saisir les subtilités.



Figure 2.3. Préférence pour l'environnement en Europe

0 640 1280 1920 km

de 30 à moins de 45
de 45 à moins de 53
de 53 à moins de 60
de 60 à moins de 67
67 et plus
Absence de données

Source : *World Values Survey*, vague 7 (Haerpfer *et al.*, 2022).

Les valeurs constituent un socle essentiel qui encadre les types d'activités et d'organisations économiques possibles dans une société. Les sociétés complexes ont cependant mis au point d'autres moyens de façonner les comportements pour les rendre prévisibles et compatibles avec l'intérêt collectif. Il s'agit des institutions, dont la construction est elle-même façonnée par les valeurs sociales, et qui diffèrent donc selon les territoires. Dans le chapitre suivant, nous allons définir l'approche territoriale du développement économique et expliquer qu'elle consiste à s'appuyer sur la combinaison entre ressources spécifiques, valeurs sociales et institutions.



Chapitre 3

L'approche territoriale du développement économique

Le terme de territoire est polysémique et a fait l'objet de nombreuses tentatives de définition, même si chacun en a une définition intuitive. Il évoque à la fois une notion de zone à protéger et d'espace préservé où l'on se sent chez soi. En suivant Brunet et Théry (1993), nous le définirons comme un espace qui fait l'objet d'une appropriation, avec une notion d'appropriation qui croise des dimensions juridiques, sociales et culturelles. L'intérêt d'une définition aussi vaste est d'insister sur l'imbrication de ces différents niveaux d'appropriation, ce qui permet de comprendre pourquoi le territoire n'est réductible ni à ses caractéristiques physiques, ni aux différentes organisations qui y sont présentes, ni aux représentations que s'en font ses habitants, mais inclut la combinaison de tous ces aspects[1].

Cet ouvrage est consacré à l'approche dite territoriale du développement économique et entend montrer pourquoi cette approche est pertinente en matière de bioéconomie. Dans ce chapitre, nous commençons par définir cette approche territoriale par rapport à l'approche que nous appellerons « conventionnelle » du développement économique (section 3.1). Nous montrerons ensuite que la notion d'institution est fondamentale pour étudier le fonctionnement d'une économie (section 3.2) avant de décrire comment analyser les institutions caractérisant un territoire (section 3.3). La dernière section discute en quoi les politiques publiques peuvent influer sur les institutions (section 3.4).

3.1 L'approche territoriale comme alternative à l'approche « conventionnelle » du développement économique

Le premier ouvrage majeur sur le développement économique, les *Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations* d'Adam Smith (2000 [1776]), insiste tout particulièrement sur l'importance de la spécialisation pour gagner en productivité, à travers la célèbre parabole de la manufacture d'épingles. Ses travaux fondent ce que nous pouvons qualifier d'approche « conventionnelle » du développement économique. Cette dernière peut être définie comme la recherche d'optimisation de la fonction de profit des entreprises sans considération des relations existantes entre les parties concernées

1. Le terme de territoire est complexe à traduire en anglais. On pourra se référer à Barreteau *et al.* (2016) pour une discussion détaillée à ce sujet.

par l'échange. Cela implique de considérer les relations économiques comme « anonymes » et de chercher activement à supprimer les différentes barrières aux échanges. C'est l'application de ces principes qui a permis d'augmenter la production manufacturière dans des quantités prodigieuses depuis le début de la révolution industrielle. Elle se poursuit aujourd'hui partout où il est possible d'augmenter la productivité d'un segment de l'acte de production.

Par opposition à l'approche « conventionnelle » du développement économique, le terme d'approche territoriale renvoie à une conception du développement basée sur la mise en valeur de la combinaison unique de ressources (naturelles, humaines et construites) propre à chaque territoire.

L'approche « conventionnelle » considère l'espace uniquement comme un support et un obstacle aux échanges. Elle recherche la combinaison optimale d'un point de vue strictement technique, notamment en matière d'optimisation des coûts par économies d'échelle. L'approche territoriale consiste à la fois à tenir compte des caractéristiques (physiques, sociales, politiques) de chaque territoire et à se baser sur cette combinaison en cherchant à l'utiliser au mieux. Le tableau suivant résume de façon stylisée les oppositions entre ces deux approches du développement économique (tableau 3.1).

Tableau 3.1. Approche « conventionnelle » *versus* « territoriale »

Conventionnelle	Territoriale
Économies d'échelle : spécialisation, division internationale du travail	Diversification forte (y compris au sein des entreprises)
Standardisation des inputs comme des produits	Petites séries, utilisation de ressources spécifiques
Marchés mondiaux	Débouchés locaux et clientèles « de niche »
Versatilité dans la combinaison des inputs, selon leur prix	Relation de long terme, combinaison de ressources locales, interdépendances entre activités

Cette présentation est volontairement stylisée et simplifiée. En réalité, il faut se garder d'opposer les deux approches. Il existe d'ailleurs un continuum entre elles. Les entreprises « conventionnelles », y compris les plus grandes, doivent aussi tenir compte de l'ancrage dans l'espace de leurs usines ainsi que des facteurs sociaux et humains, et savent qu'elles doivent proposer des produits diversifiés (notamment en fonction des territoires) pour affronter plus sereinement la concurrence. Inversement, les entreprises se réclamant de l'approche territoriale doivent s'inspirer des méthodes développées dans les entreprises à portée internationale pour gagner en efficacité.

La légitimité des approches territoriales vient du fait qu'elles sont plus proches des aspirations et des compétences des habitants et qu'elles sont censées éviter les effets pervers de l'approche « conventionnelle » pure (mépris de l'impact environnemental, menace de

délocalisation, course au profit…). Cependant, elles ne peuvent faire fi d'une recherche de compétitivité pour compenser leur taille souvent plus modeste.

Il convient déjà à ce stade de souligner que la notion d'approche territoriale recouvre des réalités très diverses, tant en matière d'activité concernée, de modèle d'affaires que de périmètre géographique. En outre, le périmètre géographique ne correspond souvent pas à un espace strictement déterminé sur le plan physique. Il pourra être différent selon les perceptions et les pratiques de différents acteurs. Pour prendre un exemple simple, la notion de démarche territoriale en alimentation va, dans le cadre d'un objectif commun (la recherche de proximité entre une population et son alimentation), mobiliser des périmètres géographiques variables selon les productions (maraîchage, céréale, viande…). L'approche territoriale correspond donc avant tout à un état d'esprit dans la conduite de l'activité économique, et non à une série de méthodes et de recettes précises.

Pour déterminer comment mobiliser efficacement les spécificités d'un territoire, il convient de caractériser cette imbrication entre aspects géographiques, sociaux, organisationnels et politiques. L'un des objectifs centraux est de connaître les comportements possibles des agents économiques. Ces comportements possibles sont définis par le terme générique d'institution, que nous allons présenter dans la section suivante.



3.2 Comprendre les institutions pour connaître les comportements économiques possibles

Penser l'approche territoriale nécessite d'identifier les variations propres à chaque territoire des règles (institutions) qui déterminent les comportements économiques possibles. L'économie institutionnelle est un courant de l'analyse économique qui met en avant le rôle des institutions par rapport aux mécanismes marchands étudiés par l'économie néoclassique. Cette section ne vise pas à présenter en détail le courant de l'économie institutionnelle, mais uniquement à expliquer en quoi la prise en compte des institutions est essentielle pour comprendre le développement économique. Le concept d'institution n'est d'ailleurs pas réservé au courant institutionnaliste, et il est de plus en plus utilisé dans l'analyse économique standard.

La rationalité économique s'exprime en réalité toujours dans un cadre institutionnel. Ce cadre est déterminé en premier lieu par les valeurs qui orientent le comportement des agents économiques, et dont nous avons vu le rôle en détail dans le chapitre précédent. Les institutions permettent de restreindre le nombre de comportements possibles dans une société. Leur fonction première est de rendre les comportements relativement prévisibles, et en particulier d'éviter les comportements individuels qui sont nuisibles au groupe considéré. En un mot, elles servent à rendre la société vivable.

Nos comportements sont conditionnés par un grand nombre de règles intériorisées, dont nous n'avons même pas conscience. Beaucoup de comportements nous semblent évidents mais sont en réalité le fruit d'un conditionnement longuement acquis depuis l'enfance.



Un grand nombre d'institutions sont donc de nature informelle (non opposable juridiquement) et beaucoup sont relativement universelles, même si de nombreuses variantes peuvent être distinguées. Il existe des différences importantes entre les sociétés, qui ont des impacts majeurs sur le fonctionnement de l'économie, comme l'illustre l'encadré suivant sur les Iks (encadré 3.1). Mais les institutions informelles (normes) sont insuffisantes pour organiser une société complexe. Dès que les rôles sociaux se spécialisent, l'imprégnation par l'environnement social n'est plus suffisante, il est nécessaire de codifier davantage les comportements et d'établir des pénalités en cas de transgression.

Encadré 3.1. Les Iks, une société aux institutions minimalistes

Dans son ouvrage *L'effondrement des sociétés complexes*, Taitner (2013 [1988]) compare le degré de complexité de nombreuses sociétés. Le peuple ik (Ouganda) a surpris les anthropologues par son degré de complexité sociale extrêmement faible. En effet, dans cette société, le groupe social de base se réduit à un seul individu : aucun couple durable ne se constitue et les enfants sont livrés à eux-mêmes dès l'âge de trois ans. Naturellement, il s'agit d'une société extrêmement pauvre où l'espérance de vie est dramatiquement faible.

Cet exemple est très intéressant car il montre qu'il n'existe aucune règle en matière de degré de complexité des sociétés. Les sociétés traditionnelles vont de ce degré minimal de complexité au degré extrême d'organisation de l'Empire inca, qui réglait minutieusement toute la vie d'un peuple sur un territoire incroyablement vaste et hétérogène. Si un grand nombre de sociétés traditionnelles vivaient sous la forme de bandes sans système de pouvoir bien identifié, c'est la mise en place d'institutions élaborées qui a permis la constitution de sociétés capables d'organiser une division du travail créatrice de richesse et à même d'améliorer la sécurité et les conditions de vie des populations.

Outre la formalisation des institutions, une autre sophistication consiste en la création d'organisations dédiées à la maintenance des institutions. Dans le langage courant, les termes d'institution et d'organisation (avec personnalité juridique) sont d'ailleurs souvent confondus. En général, les organisations sont mises en place pour mettre en œuvre des institutions formelles, mais ce n'est pas nécessairement le cas, certaines institutions informelles étant assurées par une véritable organisation, elle aussi informelle. Ainsi, l'institution des cadeaux de Noël repose sur une division établie entre parents, grands-parents et autres membres de la famille (du point de vue de l'analyse institutionnelle, l'existence du père Noël est donc un fait avéré !).

Comme nous le verrons dans la section suivante, l'inventaire des organisations et l'analyse des relations entre elles est le moyen le plus simple pour identifier les institutions. Mais la distinction entre organisations et institutions est importante, et ce sont les institutions qui importent pour comprendre le fonctionnement des sociétés. Ainsi, de nombreuses organisations multiséculaires ont profondément évolué à travers le temps dans leurs buts et donc dans le corpus de règles qu'elles portent.

Identifier les institutions est important pour comprendre le champ des possibles dans une économie. Ainsi, dans le domaine agricole existent de nombreuses normes (formelles) qui régissent les pratiques autorisées (par exemple les produits phytosanitaires). Mais il existe aussi de nombreuses règles informelles qui relèvent de ce qui est considéré comme un travail correct dans le métier. Ainsi, dans la viticulture classique, le vigneron met un point d'honneur à avoir une vigne « propre » avec une terre parfaitement nue, alors qu'un léger couvert herbacé entre les rangs n'est pas nécessairement nuisible à la croissance de la vigne. Inversement, un vigneron bio pourra se féliciter de la présence d'adventices considérées ailleurs comme indésirables.

L'élément fondamental que doivent permettre les institutions est la garantie du droit de propriété. Acemoglu et Robinson (2012) donnent de multiples exemples historiques de sociétés engluées dans le sous-développement à cause de droits de propriété non garantis. Un risque élevé d'expropriation (de détérioration ou de vol) donne des incitations minimales pour s'investir dans la production de richesses. L'ensemble de la société stagne alors à un niveau très bas.

Mais le problème des droits de propriété parfaitement garantis est que cela tend à polariser la détention de la richesse. Les individus les plus riches sont aussi ceux qui ont le plus de possibilités d'acquérir d'autres moyens de production et de favoriser leurs descendants, qui pourront s'enrichir encore davantage à leur tour. Cela implique deux phénomènes. D'abord cela augmente l'inégalité à mesure que les individus (ou entreprises) les plus puissants accroissent leur richesse (ou leur taille). Ensuite, cela fige la société dans des modèles qui peuvent devenir obsolètes si d'autres sociétés voisines innovent plus vite. Cela a été le cas de la civilisation chinoise, qui après avoir longtemps été la source d'inventions empruntées par l'Occident, a ensuite stagné au niveau technologique, tandis que l'Europe devenait le centre de l'innovation technologique avec la révolution industrielle.

Pour éviter cette tendance à la polarisation sociale et au conservatisme, des institutions de redistribution (des richesses mais aussi des savoirs) sont nécessaires, de même que des institutions prévenant la trop grande concentration (lois anti*trust* par exemple). Les institutions de redistribution (ou de solidarité) sont courantes dans les sociétés traditionnelles. Ceux qui réussissent à générer du profit sont souvent obligés par la coutume de partager une partie parfois assez importante de leur gain avec leur famille. Lorsque la solidarité exigée est à un niveau trop important, cela génère des comportements d'assistanat qui équivalent à une dilution du droit de propriété et qui nivellent par le bas la capacité de production, donc la richesse du pays.

Un autre grand type d'institutions concerne la gestion des externalités et des biens communs. De nombreuses activités économiques génèrent des externalités négatives (pollution par exemple) ou positives (existence de coproduits, formation de la main-d'œuvre…). En l'absence de régulation, les externalités négatives sont produites en excès, et inversement pour les externalités positives. De même, tous les biens ayant un caractère collectif (air et eau notamment) auront tendance à être surexploités (ou « surpollués »).

La réponse de l'économie néoclassique à la question des externalités et des biens collectifs réside dans la définition précise des droits de propriété. Si par exemple la rivière



soumise à pollution a un propriétaire bien identifié, l'entreprise qui risque de la polluer devra le dédommager selon des modalités à définir par une négociation marchande. Il est évident que ce principe se heurte à des difficultés d'application pratiques quasiment insurmontables, s'agissant notamment des pollutions diffuses (celle de l'air en particulier). En outre, il repose sur des présupposés contestables (est-il légitime de définir un propriétaire pour des biens par nature collectifs comme la qualité de l'air ?).

L'économie institutionnelle montre que les coûts liés à l'application des droits de propriété peuvent être suffisamment importants pour rendre inefficace une gestion par le marché. La notion de coût de transaction regroupe l'ensemble des ressources nécessaires pour réaliser des échanges, garantir une obligation ou faire respecter un droit de propriété. Selon l'importance des coûts de transaction, différents arrangements institutionnels seront plus ou moins pertinents. Ainsi, il est clairement plus facile de gérer l'accès à un étang pour des pêcheurs que de piloter la politique des pêches dans les eaux européennes. Les deux modes principaux de gestion des biens collectifs sont la gestion par le marché (définition de droits de propriété et mise en place d'un marché – exemple du marché du carbone) et la gestion par l'État (interdiction d'usage/de pollution, quota ou redevance). Les travaux d'Elinor Ostrom ont exploré la troisième voie, historiquement la plus ancienne, celle de la gestion collective (Ostrom, 1990). Ils ont montré notamment que cette dernière pouvait être plus efficace que la gestion étatique ou par le marché, y compris pour des communautés d'une certaine taille (encadré 3.2).

3.3 Identifier les institutions pertinentes pour le développement territorial

L'analyse du fonctionnement d'un territoire doit permettre de caractériser les institutions favorables ou défavorables au développement d'activités économiques.

La première étape est d'identifier la répartition des droits de propriété, tant sur les ressources utilisées pour l'activité économique (notamment la terre, en ce qui concerne les questions bioéconomiques, mais aussi les technologies à travers, par exemple, les brevets) que sur l'appareil productif. Cette analyse doit répondre à deux questions clés. La première est : existe-t-il des situations monopolistiques qui rendraient certains agents économiques totalement dépendants d'un opérateur ? Cette question est très importante, notamment pour toutes les activités qui reposent sur des actifs très spécifiques. Dans le domaine agricole, il existe de nombreux cas où des agriculteurs dépendent d'un seul opérateur pour la collecte (des cultures, du lait) ou l'abattage des animaux. La seconde est : quel est le degré de complexité des chaînes de valeur ? Plus un secteur fera intervenir d'opérateurs dans la chaîne de production, plus se posera la question de mécanismes de coordination ou de régulation, d'autant plus si certains de ces opérateurs sont extérieurs au territoire.



Encadré 3.2. L'action collective, de la vaine pâture à Elinor Ostrom

Comme dans de nombreuses sociétés traditionnelles, les pâturages étaient en grande partie constitués de communaux en France et en Angleterre au Moyen Âge. Cette gestion collective semblait la façon la plus naturelle de partager une ressource rare. Mais même avec un certain contrôle collectif, elle n'était pas efficace en ce qu'elle n'incitait pas à une gestion optimale et à l'innovation. Le mouvement des enclosures, engagé en Angleterre à partir de la fin du Moyen Âge et surtout du XVII[e] siècle, a consisté en l'établissement, parfois brutal, d'un droit de propriété effectif de la part des propriétaires terriens avec délimitation physique des propriétés par des haies ou des clôtures.

Comme beaucoup d'évolutions sociales majeures, le mouvement des enclosures a eu des conséquences contrastées et a fait l'objet d'interprétations opposées. Sa conséquence immédiate fut de priver de ressources un grand nombre de paysans pauvres. Selon une analyse d'inspiration marxienne, cette évolution a marqué une étape essentielle dans la polarisation entre les classes, entre la classe dominante des *landlords* et celle des paysans pauvres qui allait devenir le prolétariat ouvrier. L'analyse dominante est cependant que le mouvement des enclosures a permis une utilisation plus efficace de la terre, tandis qu'elle a « libéré » des ressources humaines pour la révolution industrielle.

L'exemple du mouvement des enclosures est même devenu un symbole de l'inefficacité de la gestion collective. Avec la pêche, c'est sans doute l'exemple le plus utilisé sur la tragédie des biens communs, caractérisé par la divergence entre l'intérêt individuel et l'intérêt collectif : il s'agit d'une tragédie dans la mesure où chaque individu est rationnellement poussé à extraire un maximum de ressources et donc à agir à l'inverse de l'intérêt collectif de son propre groupe. La vaine pâture, encore largement en usage en France à la Révolution, a été progressivement combattue pour être officiellement supprimée en 1890, sauf à la demande expresse de certaines communes en vertu d'une coutume immémoriale.

Les travaux d'Elinor Ostrom, dans la suite notamment de ceux de H. Scott Gordon, ont remis à l'honneur la gestion collective des biens communs, en montrant avec de multiples exemples qu'elle pouvait être plus efficace qu'une gestion par le marché ou par l'État, y compris dans des situations impliquant de nombreux individus. La condition fondamentale est que la confiance règne dans le groupe concerné. Sans cette condition, des dispositifs de contrôle devront être mis en place, ce qui reviendrait *in fine* à une gestion étatique. Sous cette condition, Ostrom (1990) liste huit critères d'efficacité de la gestion collective (périmètre de la communauté, cohérence des règles de gestion, participation des utilisateurs à la définition des règles, responsabilité conjointe entre surveillants et exploitants, existence de sanctions graduées, instance de résolution des conflits, reconnaissance de l'auto-organisation par les pouvoirs publics, organisation multiniveaux). Les ressources concernées sont principalement l'eau, les ressources halieutiques et la forêt.

Ainsi, certaines industries comme l'industrie aéronautique ont une structure pyramidale avec un donneur d'ordres et plusieurs niveaux de sous-traitants. La problématique principale est celle de la dépendance à un client unique ou quasiment unique. Concernant les produits issus du vivant, une logique d'assemblage (ingrédients) s'additionne à une logique de valorisation de coproduits dont dépend souvent l'équilibre économique global. C'est à la fois un avantage (diversification du risque) et une complexité supplémentaire (plusieurs problèmes d'optimisation à traiter simultanément). Ainsi, l'équilibre financier des abattoirs repose notamment sur une bonne valorisation du cuir, alors qu'ils n'ont aucune prise sur le prix du cuir.

L'analyse de la répartition des droits de propriété permet d'identifier les réponses institutionnelles existantes (ou à mettre en place). S'agissant des problématiques monopolistiques, la première réponse réside dans les règles de concurrence (qui relèvent de l'échelon européen), contrôlées par les autorités nationales de concurrence. Mais en pratique, des monopoles de fait existent nécessairement, en particulier dans les zones peu densément peuplées. Par ailleurs, les entreprises mettent en place des structures collaboratives qui leur permettent de porter leurs intérêts, et qui parfois ont des déclinaisons locales.

C'est la raison pour laquelle il est nécessaire de s'intéresser aux arrangements institutionnels locaux, qui permettent de stabiliser l'environnement des agents économiques. La notion de micro-institutions a été introduite par Masahiko Aoki (2001). Celui-ci les définit comme des « règles du jeu » adoptées par une masse critique d'individus engagés dans des jeux répétés. Le repérage de ces micro-institutions nécessite un travail beaucoup plus minutieux que celui de la répartition des droits de propriété. Il consiste à identifier les modalités par lesquelles les agents économiques stabilisent leurs relations, avec à grand trait trois niveaux d'intensité : les arrangements informels, la contractualisation (à plus ou moins long terme) et l'intégration (encadré 3.3). Ce repérage est important pour comprendre dans quelle mesure les relations économiques peuvent évoluer en fonction des opportunités. Cette évolution pourra selon les cas être contrainte (ou facilitée) par des engagements juridiques ou des normes sociales (informelles).

La répartition de la propriété sur les facteurs de production est, comme nous l'avons vu, un préalable à la description et la compréhension des institutions. Il en est de même de la répartition des pouvoirs et des compétences entre les organisations publiques. La répartition des budgets entre niveaux de juridiction donne déjà une idée de cette répartition des pouvoirs. En France, les dépenses locales comptent pour environ 20 % des dépenses publiques, ce qui est un taux relativement bas par rapport à la moyenne européenne, plutôt autour de 30 %, avec des niveaux très élevés (plus de 40 %) dans les pays organisés sur une base fédérale (Allemagne, Belgique, Espagne) mais aussi dans les pays scandinaves. L'Autriche, bien que pays fédéral, n'affiche qu'un taux de 34 %. La répartition entre échelons est également importante. En France, le bloc communal (communes et groupements de communes) représente environ la moitié des dépenses publiques locales, les départements le tiers, et les régions n'en représentent qu'un sixième.



Encadré 3.3. Arrangements institutionnels : le cas des filières agricoles

Les filières agricoles françaises donnent un aperçu de la diversité des arrangements institutionnels. Les États généraux de l'alimentation, organisés en 2017 par le Gouvernement pour redonner du pouvoir de négociation aux agriculteurs, ont notamment abouti au constat qu'il convenait de développer la contractualisation dans les différentes filières, pour sécuriser le revenu des agriculteurs. Mais l'inertie est importante du fait du poids des arrangements institutionnels existants, dans lesquels les parties sont imbriquées. De manière simplifiée :

- À une extrémité du spectre se situe la filière viande bovine, qui présente en 2020 un taux de contractualisation de 2 %. L'achat des animaux se fait encore souvent « au cul du camion », de manière informelle, ce qui expose les vendeurs à un grand risque si leur acheteur décide de se fournir ailleurs. Le système tient grâce à un fort niveau d'interconnaissance.
- Dans la filière lait, le niveau de contractualisation est très élevé. Il s'agit en général de contrats annuels, dans lesquels le prix d'achat du lait aux producteurs est déterminé par des formules basées notamment sur les prix de marché combinés à des systèmes de bonification selon la qualité. Dans le cas des industries sous forme commerciale, les industriels négocient avec les organisations de producteurs. Dans le cas des coopératives, le prix d'achat du lait est arrêté par l'assemblée générale, composée des agriculteurs adhérents, mais en général également sur la base d'une formule de prix relativement stable dans le temps.
- Dans les filières des fruits et légumes existe une dichotomie très nette entre le circuit frais, où la contractualisation est quasiment inexistante, et le circuit de produits transformés, où 100 % de la production est contractualisée.
- La filière volaille est à l'opposé du spectre, dans une situation proche de l'intégration complète, avec des contrats de long terme proposés aux éleveurs, auxquels l'industriel fournit également les poussins et les aliments.

Cette diversité de situations s'explique à la fois par des facteurs techniques et des facteurs historiques. Ainsi, la forte intégration de la filière volaille par opposition à la filière bovine est clairement liée au cycle plus court de l'animal, en cohérence avec la théorie de Williamson selon laquelle la fréquence des transactions est favorable à une plus grande intégration. De même, la forte contractualisation dans les filières de fruits et légumes transformés peut être mise en relation avec le degré de spécificité des actifs (les unités de transformation ont besoin de s'assurer d'un approvisionnement sur le long terme). Mais ces différences d'arrangements institutionnels sont aussi le fruit des habitudes (ou conventions) de chaque filière : il n'y a en effet pas de raison que les fruits et légumes frais, soumis à de grandes variations de prix liées aux aléas très élevés (consommation très fluctuante selon la météo, offre soumise aux aléas climatiques et sanitaires), ne fassent pas l'objet d'arrangements plus « intégrés »...

Il existe une relation intéressante entre la confiance dans la société (chapitre 2) et le niveau de décentralisation (Callois, 2017). Ces deux variables affichent une corrélation fortement positive. Plus précisément, lorsque l'indicateur de confiance augmente de 1 point, le taux de dépenses

locales augmente de 0,75 point. Il est difficile de connaître précisément le sens de causalité, mais il est probable que ce soit la confiance qui favorise une plus grande décentralisation, et non l'inverse. En effet, la relation avec l'indicateur de confiance dans les institutions est non significative.

Ce type de relation existe aussi au niveau local. Ainsi, le programme européen Leader[2], qui consiste à soutenir des projets de développement local à l'initiative d'organisations territorialisées (les groupes d'action locale – GAL –, typiquement de la taille d'un arrondissement), a représenté des parts très différentes de financements dans les programmes de développement rural (de 20 % en Champagne-Ardenne à 70 % en Pays de la Loire lors de la programmation 2006-2013). Or ce « taux d'approche territoriale » est fortement corrélé au taux d'attachement des habitants au niveau communal et au niveau intercommunal selon les enquêtes réalisées en 2014 (Callois, 2017).

La répartition des moyens financiers n'est bien entendu qu'un aspect de celle des pouvoirs. Il importe en fonction du problème considéré d'identifier les entités productrices de normes. Ainsi, pour toutes les activités nécessitant de mobiliser des ressources foncières, au premier rang desquelles l'activité agricole, le bloc communal sera incontournable car il a compétence en ce qui concerne l'aménagement et l'urbanisme. En matière agricole, les Safer (sociétés d'aménagement foncier et d'établissement rural, créées en 1960), organismes privés sous tutelle de l'État, ont pour mission de favoriser le maintien d'une agriculture productive et durable. Mais des organisations locales spécifiques existent souvent, au vu de la complexité des questions foncières. Les établissements publics fonciers (EPF), qui peuvent être soit d'État soit locaux, ont pour vocation de constituer des réserves foncières pour favoriser la réalisation de projets d'intérêt général. Les EPF d'État sont en général alignés sur le maillage administratif régional, tandis que les EPF locaux sont de taille très variable (d'une agglomération à plusieurs départements) et ont tendance à être « mités » (du fait qu'ils reposent sur l'adhésion volontaire des communes). En dehors des opérations de maîtrise foncière, l'usage de l'espace fait l'objet de nombreux types de restrictions, qui en France relèvent surtout de l'État, même si les Régions peuvent mettre en place des réserves naturelles régionales (encadré 3.4). Nous aurons l'occasion de revenir sur les questions foncières dans la deuxième partie de cet ouvrage. La compréhension des règles régissant l'usage du sol est en effet essentielle pour mettre en place une stratégie de développement basée sur la bioéconomie.

Encadré 3.4. Différents types d'espaces protégés en France (données 2021)

De nombreux types d'espaces protégés existent en France. Ils correspondent à diverses finalités et à des niveaux de restriction d'usage du sol très différents. De multiples cas de recouvrement existent entre ces types de protection. L'Union internationale de conservation de la nature (UICN) a établi une classification standardisée en six classes du type de mesure de protection, qui recouvre partiellement la typologie française et européenne.

2. L'acronyme Leader signifie Liaisons entre actions de développement de l'économie rurale (https://www.reseaurural.fr/territoire-leader).



Encadré 3.4. Suite

Les parcs nationaux (11 en France, dont 3 en outre-mer) ont une étendue assez vaste et ont la particularité de comprendre une zone « cœur » de protection maximale (catégorie II de l'UICN). La superficie cœur est typiquement de quelques dizaines de milliers d'hectares. Il existe également 10 parcs naturels marins. Les parcs naturels régionaux (54 en 2021) sont quant à eux constitués sur la base de l'adhésion volontaire des collectivités et ne présentent pas de restrictions d'usage définies autres que celles que décident les communes au titre de leur compétence en aménagement et urbanisme (catégorie V de l'UICN). Ils concernent une superficie importante du territoire national (15,5 %).

Les réserves naturelles nationales (165) et régionales (177 plus 7 réserves naturelles de Corse) sont des espaces de taille allant de quelques centaines (pour les réserves régionales) à quelques milliers d'hectares. Ils font l'objet d'une gestion de proximité dans une logique écosystémique (et non uniquement de protection d'espèces particulières). Les arrêtés de protection du biotope, définis par arrêté préfectoral, protègent des espaces plus petits (une centaine d'hectares), généralement ciblés sur une espèce remarquable particulière. Les espaces naturels sensibles sont quant à eux gérés par les départements et combinent protection du milieu et accueil du public. Il existe aussi des réserves biologiques forestières, faisant l'objet d'une gestion tournée vers la biodiversité, dont certaines sont « intégrales » (aucune intervention de gestion – catégorie I de l'UICN), gérées par l'Office national des forêts (ONF). Quant aux réserves de chasse et aux zones de conservation halieutique, elles visent spécifiquement à permettre aux populations animales concernées de se reconstituer (notion proche de la catégorie VI de l'UICN).

Les sites inscrits correspondent davantage à une protection d'un paysage à forte valeur culturelle et patrimoniale, dans le même esprit que les monuments historiques (catégorie III de l'UICN). Certains de ces sites sont reconnus au titre du patrimoine mondial de l'UNESCO.

Les conservatoires d'espaces naturels (26) et conservatoires du littoral mettent en œuvre une politique d'acquisition foncière destinée en premier lieu à éviter l'urbanisation et à mettre en œuvre des mesures de protection et de restauration (notion proche de la catégorie IV de l'UICN), qui sont généralement compatibles avec une activité économique (touristique et agricole en particulier).

Le réseau Natura 2000 correspond à une obligation européenne liée aux directives Oiseaux et Habitats. La plupart des espaces concernés sont des espaces agricoles. Les États membres disposent d'une grande latitude pour mettre en œuvre les mesures de protection et de gestion. Le réseau est censé être constitué à partir d'un raisonnement écologique tenant compte du fonctionnement des populations à protéger (exemple des oiseaux migrateurs). En France, 12,9 % de la superficie terrestre et marine est inscrite au réseau Natura 2000.

Après les organisations privées (entreprises et regroupement d'entreprises) et publiques, le troisième type d'organisation à étudier concerne ce que l'on appelle couramment « la société civile ». Elle est représentée par une multitude d'organisations, généralement associatives, portant divers intérêts censés représenter les aspirations des habitants. Les plus connues sont les associations de consommateurs et les organisations non gouvernementales (ONG) environnementales. Mais de nombreuses autres causes sont défendues par ces organisations. Nous pouvons à grand trait distinguer celles qui défendent les intérêts d'une catégorie bien définie de personnes (associations de riverains, de victimes d'une maladie, etc., et bien entendu les syndicats de salariés) et celles qui défendent une cause plus générale, extérieure au groupe de leurs adhérents, sur la base des valeurs qu'elles portent (associations environnementales, pacifistes…). La distinction entre ces deux catégories n'est pas toujours aussi tranchée : ainsi une association culturelle pourra défendre les intérêts de ses membres et aussi promouvoir des valeurs liées à sa culture. Elle est toutefois utile car elle permet de circonscrire le domaine d'influence des différentes organisations : limité à un groupe restreint dans le premier cas, dépendant des valeurs présentes au sein de la population dans le second.

Comme dans le cas des entreprises et des organisations publiques, le niveau de ressources (financières, humaines…) reste un déterminant essentiel du pouvoir d'influence des associations. L'origine des ressources est aussi un élément important pour comprendre leurs stratégies et buts cachés[3]. Il y a cependant une différence de taille : les associations, même faiblement dotées, peuvent rencontrer un écho important dans la société si les valeurs qu'elles portent sont largement partagées. Dans la mesure où beaucoup d'associations sont organisées sur une base nationale avec des déclinaisons locales, un bon indicateur de leur ancrage sur le terrain réside dans la comparaison de leur présence dans différentes régions.

Par ailleurs, il existe également de nombreuses structures hybrides associant différents types de parties prenantes de manière à trouver des compromis entre intérêts divergents. Ce type d'organisation, typique des approches territoriales, figure dans la plupart des démarches de développement local telles que les GAL du programme Leader cité plus haut. C'est aussi le principe de gouvernance qui régit les questions environnementales territorialisées, à l'image des agences de l'eau, dont le conseil d'administration comprend à la fois des représentants des usagers « économiques » (agriculteurs notamment), des usagers « non économiques » (ONG), des collectivités, de l'administration… Nous y reviendrons abondamment dans le chapitre 6.

L'étude des différentes organisations et de la répartition des ressources entre elles permet donc de comprendre à la fois les rapports de force et les objectifs qui vont façonner les institutions à l'œuvre sur un territoire. Elle permet notamment d'aider à repérer les institutions qui vont faciliter ou au contraire entraver certaines activités économiques. Il est en effet très important de comprendre les conflits existant entre institutions, y compris entre certaines normes édictées par la même puissance publique.

3. Ainsi, l'association animaliste L214 a bénéficié d'un financement de plus de 1 million d'euros par la fondation Open Philantropy Project, qui soutient notamment les projets de viande de synthèse.



Bien que dans l'usage commun, le terme d'institution soit vaguement confondu avec celui de puissance publique, on peut donc voir que les organisations publiques sont loin d'avoir le monopole de la construction et de l'entretien des institutions à l'œuvre sur un territoire. C'est cependant la vocation des politiques publiques de modeler les institutions dans le sens de l'intérêt général. Dans la section suivante, nous allons examiner les différents moyens par lesquels les politiques publiques peuvent mettre en place ou faire évoluer les institutions.



3.4 Les politiques publiques au prisme de l'analyse économique

L'un des rôles majeurs des politiques publiques est de créer des institutions ou de modifier des institutions existantes. Beaucoup de politiques ont une visée de développement territorial ou se revendiquent comme telles. On distinguera les politiques « territorialisées » (politiques nationales ou européennes qui sont différenciées selon les territoires et pas nécessairement confiées aux collectivités territoriales) et les politiques territoriales (qui émanent des acteurs territoriaux, en particulier les collectivités territoriales). Ainsi, la politique des calamités agricoles, qui vise à indemniser les agriculteurs frappés par des aléas, est une politique nationale territorialisée (les modalités d'application sont définies au niveau départemental par les services de l'État). La PAC est une politique européenne territorialisée, dont la gestion est déléguée au niveau des États membres (en France, la gestion est partagée entre l'État et les conseils régionaux selon les mesures). Au sein de la PAC, la mesure Leader peut être considérée comme une politique territoriale : elle est mise en œuvre à l'initiative d'acteurs territoriaux (regroupement de collectivités, associations locales…) et les crédits de la PAC peuvent soutenir une grande diversité de projets.

Nous aurons l'occasion tout au long des parties suivantes de donner des exemples de politiques territoriales, et en particulier de décrire les compétences des acteurs territoriaux pour mener ces politiques ou y contribuer. Dans cette section, nous présentons les principes qui fondent les politiques en faveur du développement économique.

Les politiques disposent de trois moyens principaux pour influer sur l'économie. Le premier est d'édicter des règles qui encadrent les comportements des agents économiques (activités autorisées, droit des contrats et du commerce, restrictions environnementales…). Le second est de redistribuer des moyens financiers en taxant des activités jugées peu désirables et/ou en subventionnant des activités à encourager. Le troisième, plus subtil, consiste à valoriser par le discours certains comportements et certains choix. Même si les politiques publiques dénuées de moyens financiers ou de contraintes normatives peuvent parfois être raillées et être assimilées à des gesticulations, il ne fait aucun doute que les postures que prennent les responsables politiques et les idées qu'ils martèlent peuvent avoir une influence très significative sur les perceptions et les comportements[4].

4. Ainsi, alors que Staline raillait le pouvoir de l'Église en s'exclamant « le pape, combien de divisions ? », l'action presque purement « communicatrice » du pape Jean-Paul II a très certainement joué un rôle non négligeable dans l'effondrement du communisme.

Ces trois moyens principaux peuvent être réinterprétés en termes d'institutions comme règles de comportement. En tordant quelque peu la pensée de Cicéron, on peut d'ailleurs les rattacher assez directement aux trois moyens qu'il identifiait pour convaincre un auditoire : « prouver la vérité, se concilier la bienveillance des auditeurs, éveiller en eux les émotions qui sont utiles à la cause ». « Prouver la vérité » signifie ici affirmer qu'une règle va dans le sens de l'intérêt général. « Se concilier la bienveillance » peut se retranscrire en « accorder des avantages ». « Éveiller des émotions » se traduit par le fait de diffuser des idées sur des comportements souhaités de manière suffisamment habile pour que ceux qui ne suivraient pas ces comportements se trouvent en situation de dissonance cognitive ou sous les feux de l'opprobre.

Comme toutes les institutions, la fonction générale de ces interventions est de stabiliser l'environnement et de réduire le risque. Les politiques publiques vont agir de deux façons :

- en remodelant les droits de propriété, grâce à des transferts financiers ou des règles qui limitent la capacité d'action des acteurs économiques ;
- en favorisant une coordination vers un objectif commun. Les trois types de moyens évoqués plus haut y concourent. Cette coordination est nécessaire pour que les agents économiques orientent leurs investissements, qui constituent des prises de risques, d'autant plus qu'ils sont élevés et spécifiques. C'est la raison pour laquelle il est important que les signaux donnés par les politiques publiques soient clairs et durables.

Ainsi, pour que les entreprises investissent dans des technologies peu émettrices en carbone, la puissance publique a mobilisé différents leviers : incitations fiscales, subventions, mise en place d'un marché du carbone, limitations réglementaires sur certains équipements, éducation et communication. La combinaison la plus efficace de ces différents leviers reste une question largement ouverte. En revanche, il est certain que les signaux doivent être suffisamment crédibles quant à leur intensité et leur pérennité dans le temps.

Au-delà de grands objectifs généraux tels que favoriser l'emploi, protéger les ressources naturelles ou agir contre le changement climatique, l'un des rôles importants des politiques publiques est de veiller à éviter un trop grand déséquilibre de la répartition de la propriété au sein du système économique. En l'absence de régulation autre que la protection du droit de propriété, les entités les plus puissantes ont tendance à croître davantage que les autres, ce qui tend à polariser la répartition des richesses. Inversement, la réglementation peut générer des effets de rente qui nuisent à l'initiative économique et peuvent générer tout autant d'injustice que l'accumulation du capital par les acteurs privés, à l'image de certains statuts ou professions réglementées. Il y a donc en permanence un équilibre subtil à maintenir entre les incitations « naturelles » des marchés et la correction des situations inefficaces ou considérées comme injustes, comme l'illustre le cas de la protection du revenu agricole (encadré 3.5).

Les instruments à mobiliser par les politiques publiques sont donc fortement contingents à chaque situation, les différents types d'acteurs économiques disposant de leviers propres pour renforcer leur pouvoir de négociation, en particulier leur capacité d'organisation collective (Muller *et al.*, 2021). Cela explique qu'à une même problématique correspondent

des réponses très différentes selon les lieux ou selon les variations de cette problématique. En effet, différents types d'acteurs répondront de manière différente à un même type d'incitation. Par ailleurs, la capacité à imposer le respect des règles est un élément essentiel du choix de l'instrument. Les concepts développés par l'économie institutionnelle (spécificité des actifs, incertitude notamment), en particulier dans les travaux de Williamson (2000), sont utiles pour comprendre les types d'intervention à privilégier.

Encadré 3.5. Le casse-tête de la protection du revenu des agriculteurs

La position de négociation des agriculteurs dans la chaîne de valeur alimentaire est intrinsèquement fragile, du fait du rapport de force structurel (quelque 400 000 exploitations agricoles face à environ 15 000 entreprises agroalimentaires et une dizaine de grands distributeurs[1]). La protection du revenu des agriculteurs fait partie depuis les origines des objectifs fondamentaux de la PAC. Mais force est de constater que les aides de la PAC ont souvent été captées soit par l'amont (machinisme agricole, intrants, propriétaires fonciers) soit par l'aval (industrie, distribution), qui profitent des aides pour vendre plus cher ou acheter moins cher…

La Loi du 30 octobre 2018 pour l'équilibre des relations commerciales dans le secteur agricole et alimentaire et pour une alimentation saine, durable et accessible à tous, couramment appelée EGAlim, avait pour objectif de mettre en place une série de mesures pour rééquilibrer la position des agriculteurs. Le principal apport de la loi réside dans le renforcement du cadre contractuel, en donnant notamment au vendeur l'initiative de proposer son prix. La loi comporte également de nombreuses dispositions en faveur de plus de transparence entre les parties. Elle renforce le rôle de la médiation et la possibilité de jouer sur l'effet d'opprobre (« name and shame »). Sans introduire l'obligation de couverture des coûts de production (incompatible avec un fonctionnement de marché), elle met en place des indicateurs qui permettent de donner à ces coûts un statut de référence incontournable dans les négociations commerciales. Elle comportait la possibilité d'une déclinaison territoriale, mais qui n'a pas été appliquée. La loi a cependant été critiquée pour ses dispositions visant à réguler les prix de vente (relèvement du seuil de revente à perte et limitation des promotions), qui peuvent facilement faire l'objet de manipulation de la part des distributeurs et sont difficiles à contrôler en pratique. C'est pourquoi elle a été complétée par la loi du 18 octobre 2021, dite EGAlim 2, visant notamment à renforcer la transparence et la transmission des variations de coûts de production entre les maillons de la chaîne alimentaire.

1. Recensement agricole 2020, Agreste.

De manière schématique, en présence de forte spécificité des actifs (cas de besoins en investissements élevés dans des technologies propres par exemple), la mise en place d'instruments financiers (redevances croissantes dans le temps, subventions à

l'investissement) peut s'avérer nécessaire en plus d'instruments de pure réglementation comme l'interdiction de certaines technologies. L'approche territoriale se caractérise précisément par la valorisation des actifs spécifiques aux différents territoires, impliquant en particulier une vision de long terme des politiques afin d'envoyer des signaux cohérents aux acteurs économiques.

En présence de fortes incertitudes sur les transactions (par exemple des difficultés à contrôler la qualité des produits échangés ou leurs conditions de production) ou de rapports de force très asymétriques, les actions de valorisation des comportements vertueux pourront utilement compléter la réglementation « sèche », dont l'application peut s'avérer longue et complexe, ce qui peut décourager les parties les plus faibles dans la négociation pour faire valoir leurs droits.

Enfin, les instruments les plus efficaces dépendront aussi fortement du système de valeurs dominant dans la société, comme discuté au chapitre précédent, ces caractéristiques étant susceptibles d'influencer grandement le niveau des coûts de transaction. En particulier, les sociétés à faible niveau de confiance développent typiquement de lourdes bureaucraties pour imposer le respect des règles.

L'ensemble de ces caractéristiques explique pourquoi divers instruments de politique publique sont appliqués pour mettre en œuvre des objectifs *a priori* voisins (encadré 3.6). Dans la plupart des cas, on trouvera cependant des combinaisons des principaux types d'instruments : règles formelles, transferts financiers et « acculturation ». Ce constat s'applique bien entendu encore davantage à l'approche territoriale (puisque cette dernière est basée sur une adaptation aux spécificités locales), bien que les administrations infranationales disposent en général de moins d'autonomie que les États pour édicter des normes.

Les politiques publiques visant à promouvoir l'approche territoriale sont donc caractérisées à la fois par leur application sur un espace donné et par la volonté de modeler les incitations des acteurs économiques pour qu'ils agissent selon les principes de l'approche territoriale. En matière de développement de la bioéconomie, les principaux leviers sont les suivants :

- utilisation de la norme : restriction de l'usage du sol (politique de l'urbanisme et de l'aménagement) ;
- transferts financiers : fiscalité locale, aides aux entreprises, achat public ;
- convergence cognitive : labellisation officielle de produits respectant un cahier des charges « de durabilité », mise en valeur d'expériences considérées comme vertueuses...

Pour terminer ce balayage rapide des principes des politiques publiques et des types d'instruments, il convient d'insister sur le fait que le droit de l'Union européenne contraint fortement les types d'interventions possibles, en vertu du principe que les politiques publiques ne doivent pas fausser le marché intérieur. Les aides aux entreprises sont ainsi strictement encadrées par la réglementation des aides d'État. Par ailleurs, il n'est pas possible d'obliger une entreprise à sélectionner ses fournisseurs en raison de leur origine géographique. La création de relations économiques privilégiées entre entreprises

d'un même territoire, qui est une caractéristique centrale de l'approche territoriale, ne peut donc pas être imposée explicitement par les pouvoirs publics.

Encadré 3.6. Gérer durablement un espace naturel : une multitude d'approches

La finalité générale « préservation d'espaces naturels » se décline en de multiples formes de gestion. Pour les espaces où la protection est jugée impérative contre toute forme d'exploitation ou de détérioration, la propriété directe par un opérateur de l'État est privilégiée (ONF, conservatoire du littoral notamment). Les zones « cœur » des parcs nationaux, plus vastes, ne font pas l'objet d'une maîtrise foncière totale par l'État, mais de restrictions d'usage du sol sous le contrôle des corps d'inspection de l'environnement. Les autres zones des parcs nationaux et les parcs naturels régionaux sont davantage dans une logique de mise en valeur touristique : il n'existe pas de restrictions particulières sur l'usage du sol, mais un engagement des collectivités impliquées à favoriser la protection et la mise en valeur de l'environnement et du cadre de vie.

L'appartenance au réseau Natura 2000 peut imposer des contraintes assez fortes aux agriculteurs (typiquement le maintien de zones humides ou de prairies permanentes). En général, elles sont associées à des compensations financières au titre de la PAC.

Les réserves de biosphère sont un label attribué par l'UNESCO. Ce dispositif n'implique pas d'obligations réglementaires supplémentaires par rapport au cadre existant. Il est d'abord fondé sur l'impulsion d'une dynamique collective en faveur d'une valorisation durable d'un environnement de qualité.

Chapitre 4

Quelles formes d'organisation ?

Ce chapitre présente les différents modes d'organisation de l'activité économique et discute leur efficacité relative. En suivant l'approche de Masahiko Aoki, nous avons vu que le fonctionnement global de l'économie reposait sur l'articulation entre agents individuels, institutions et organisations. L'interaction mutuelle entre ces trois niveaux permet à la fois de stabiliser l'environnement des agents économiques et de favoriser l'adaptation des structures aux événements extérieurs. Dans ce chapitre, nous examinerons successivement les principales formes d'organisation économique (section 4.1), puis nous étudierons les différents critères qui conduisent à privilégier telle forme plutôt qu'une autre (section 4.2). Nous situerons ensuite l'entreprise dans sa chaîne de valeur, afin de discuter de la question fondamentale de l'intégration ou de la sous-traitance (section 4.3). Nous la replacerons enfin dans l'espace, en montrant comment la prise en compte de la distance et des spécificités locales influe sur les choix d'organisation (section 4.4).



4.1 Trois formes économiques fondamentales

L'activité économique vise à répondre à un besoin dont la satisfaction n'est pas possible de manière immédiate et gratuite dans la nature. Trois types d'opérations fondamentales sont effectuées par les agents économiques : l'extraction de ressources dans la nature, leur combinaison et transformation, et enfin leur transfert entre agents (qui peut impliquer un mouvement physique, donc un transport, ou simplement un transfert de propriété). À mesure que l'économie se complexifie, la transformation prend de plus en plus de place, puis ce sont les opérations liées à l'échange qui deviennent dominantes (incluant des activités très diverses telles que le commerce, le transport physique des biens, la sécurisation des échanges, la finance, les activités juridiques…). Il est clair que des formes d'organisation très différentes vont être nécessaires pour réaliser de manière efficace ces différents types d'activité.

Pour comprendre les différents types d'organisation économique, il est éclairant d'utiliser une « fable de Robinson », métaphore couramment employée en économie. Le niveau « zéro » de l'organisation économique est la situation (totalement fictive bien entendu) dans laquelle chacun exploite son petit lopin de terre sur lequel il est autosuffisant. Rapidement, il apparaît que la collaboration entre voisins est plus efficace que le travail isolé. Les différentes parcelles sont plus ou moins propices à la culture de telle ou

telle plante. Untel sera plus efficace pour les travaux de force, un autre sera davantage connaisseur de la façon de préparer les plantes ou d'élever des animaux. Il sera plus efficace de collaborer pour les pics de travail ou pour se protéger d'éventuels agresseurs. En outre, l'interaction sociale est en elle-même une source de satisfaction, donc une ressource. Cela correspond à la première forme d'organisation économique, celle basée sur la libre coopération, souvent dans un cadre de famille étendue. Cette forme est probablement celle qui a dominé l'essentiel de l'histoire humaine. La taille des groupes concernés est très fluctuante selon les situations, elle peut varier de quelques dizaines à quelques centaines de personnes – selon les travaux de Robin Dunbar (1992), la limite se situerait autour de 200 personnes. Elle va rarement au-delà car ce fonctionnement informel nécessite une interconnaissance suffisante, à moins qu'il n'existe des codes culturels partagés suffisamment forts pour permettre une collaboration spontanée même entre individus qui ne se connaissent pas. Cette puissance d'identification à une communauté a été clairement l'un des facteurs clés du succès des religions abrahamiques : les prescriptions de ces religions, qui vues de l'extérieur paraissent très contraignantes, mais qui sont adaptables à de nombreux contextes culturels, ont constitué un facteur de cohésion qui a largement transcendé les cercles familiaux et permis leur expansion par-delà les frontières. Cependant, ce type de phénomène n'est pas l'apanage des religions. Une collaboration spontanée peut émerger à partir de nombreux traits culturels, qu'il s'agisse d'une pratique sportive, d'un art, d'une langue…

À mesure que la production de biens se développe, on observe l'accumulation localisée de richesse, l'identification et la production de biens plus rares. Le fonctionnement par affinité devient insuffisant : des groupes aux intérêts divergents se constituent, l'accumulation de richesse attise les convoitises… Cette situation devient instable et dégénère soit en un pillage des ressources accumulées qui aboutit à revenir à une situation initiale plus égalitaire (mais avec moins de richesse globale), soit à la constitution d'un pouvoir permettant de sécuriser la répartition des richesses et leur gestion. En anthropologie, il est courant de distinguer trois niveaux : la tribu, la chefferie et l'État. Cette dernière forme se distingue par l'existence d'un pouvoir structuré avec des fonctions spécialisées et des règles de fonctionnement (et notamment de désignation des personnes qui exercent le pouvoir) formalisées, par opposition aux formes précédentes où les décisions se prennent de façon discrétionnaire, ce qui correspond à des formes moins stables ou plus conflictuelles. L'État se charge d'une partie des décisions de production et d'allocation des ressources, qui dans les stades précédents relevaient de la seule décision (concertée ou non) des individus. Il prélève une partie des ressources pour l'affecter soit à son propre fonctionnement, soit à d'autres activités. Il encadre certaines activités d'extraction, de transformation et d'échange.

La troisième étape est celle du développement des échanges, lié au fait que les différentes régions du monde n'ont pas les mêmes dotations naturelles et sont plus ou moins propices à produire différents biens. Ces échanges ne s'effectuent ni par affinités réciproques ni sous la houlette d'une autorité régalienne, mais via un système d'évaluation

conjointe de la valeur réciproque des biens échangés, chaque partie devant y trouver son propre intérêt. Ces opérations sont menées par une classe d'agents spécialisés, les marchands. L'existence d'une monnaie (qui sert à la fois de moyen d'échange et d'unité de compte) est un élément éminemment facilitateur mais qui n'est pas indispensable. À condition que l'échange soit suffisamment sécurisé et que les négociations entre les parties ne soient pas biaisées par un rapport de force déséquilibré, cette forme économique est la plus efficace pour optimiser la production de richesse et sa distribution, puisqu'elle permet d'exploiter des ressources en tout lieu pour servir un besoin en tout lieu également.

Cette histoire fictive, qui tend à présenter l'échange marchand comme le summum de l'efficacité, est évidemment très simplificatrice et largement inexacte. Elle permet cependant de comprendre plusieurs réalités économiques profondes, qui influent fortement sur les mécanismes de développement économique. Tout d'abord, que l'échange marchand est effectivement un mode d'organisation extrêmement efficace pour mettre des ressources en valeur (marchande), mais que son efficacité est conditionnée à un fonctionnement satisfaisant des deux strates précédentes. Ensuite, que le pendant de la généralisation de l'échange marchand est une extraction maximale de ressources (possibilité d'exploiter la nature partout). Enfin, que le fonctionnement par affinité est plutôt adapté pour les ressources liées au sol, que le fonctionnement par un encadrement de type étatique l'est davantage pour les activités de transformation et que l'échange marchand est clairement plus efficace pour tout ce qui a trait au transfert de biens.

Ces trois formes économiques fondamentales correspondent aux trois modes de gestion des ressources collectives identifiées par Ostrom (marché, État, gestion collective). Mais cette distinction ne se limite pas à la gestion de ressources naturelles. Williamson oppose principalement deux idéaux-types d'organisation économique : la firme intégrée et le marché. Ses continuateurs discutent beaucoup des formes hybrides, où une forme partielle d'intégration existe (contrats encadrant une relation de long terme, conventions de collaboration) qui peut être informelle. Ces formes hybrides comportent une bonne part de fonctionnement fondé sur l'affinité entre individus (Eccles, 1981). En réalité, les trois grandes formes correspondent aux trois principaux modes d'interaction entre individus : l'affinité, l'échange et la relation hiérarchique.

L'efficacité relative des différentes formes économiques dépend fortement du bien considéré mais aussi du contexte institutionnel. Une grande partie de la littérature en économie institutionnelle vise à comprendre les raisons de l'existence de formes économiques si variées pour un même type d'activités. Pour prendre un exemple trivial, les activités de service à la personne peuvent être exercées soit dans un cadre associatif, soit par une structure publique, soit par une entreprise privée.

Il est possible d'identifier deux grands types de facteurs influant sur l'efficacité relative des différentes formes économiques. D'une part, le degré d'imperfection du fonctionnement du marché (incertitude, externalités). Naturellement, plus ce degré sera élevé, plus le rôle de régulation de l'État sera nécessaire, et à l'extrême la production sera prise en



charge par l'État (cas de la défense du territoire par exemple). Ainsi, dans le cas de fortes externalités négatives générées par une activité, le rôle de la régulation publique sera déterminant, jusqu'à corseter complètement l'acte de production : c'est le cas de certaines installations classées pour la protection de l'environnement (réglementation dite ICPE) où des normes de rejet strictes, mais aussi une liste fermée de technologies utilisables, sont imposées. D'autre part, le degré de spécificité des actifs nécessaires pour la production, qui conformément à l'analyse de Williamson augmente la tendance à la formalisation des transactions et à l'intégration de l'échange au sein d'une même entité. Cette notion générique de spécificité des actifs se manifeste en particulier dans le cas de fortes économies d'échelle, c'est-à-dire d'une diminution des coûts de production (jusqu'à un certain point) avec l'augmentation du volume produit par un site industriel ou une entreprise donnée. Dans ce cas, des investissements matériels très importants seront nécessaires avant de pouvoir démarrer la production. Dans beaucoup de situations, ils seront difficilement redéployables sur d'autres produits, nécessitant une assise financière suffisante pour justifier la prise de risque liée à l'investissement.

Les activités bioéconomiques se caractérisent en outre par l'existence de coproduits, qui est un cas particulier des économies d'envergure ou de gamme*. Dans ce cas également, il peut y avoir un intérêt à intégrer dans une même structure certains débouchés, afin de réduire l'incertitude liée à la perte potentielle de marchés.

L'ensemble de ces caractéristiques aboutit à une diversité de réponses organisationnelles, tant en ce qui concerne la forme d'entreprise que le degré d'intégration de la chaîne de valeur. Nous allons examiner ces deux aspects successivement dans les deux sections suivantes.

4.2 Les principales formes d'entreprises en pratique

En matière de rationalité économique, le choix de la forme d'organisation dépend d'un compromis entre la capacité à produire des richesses (fondée notamment sur l'expertise activable par les porteurs de projets), les ressources mobilisables et le degré de prise de risque. Les trois formes économiques évoquées à la section précédente apportent ainsi des réponses à la question de la prise de risque : solidarité de type familial, mécanisme assurantiel, garantie publique. Chaque forme a ses avantages et ses inconvénients. Premièrement, le fonctionnement par affinité présente une grande souplesse et permet un haut degré de solidarité, mais convient peu aux projets d'envergure. En outre, l'imbrication de considérations économiques et affectives peut fortement en limiter l'efficacité, d'autant plus que les compétences présentes dans le groupe considéré ne sont pas forcément les plus adéquates. Deuxièmement, l'entreprise publique bénéficie en dernier ressort de la caution de l'État, ce qui est *a priori* très sécurisant, le travers évident étant l'illusion que les ressources publiques sont illimitées, ce qui aboutit souvent à un gaspillage de ressources. Troisièmement, la gestion du risque uniquement par le secteur

financier ou assurantiel est souvent associée à des exigences fortes de taux de retour, de garantie, contre-garantie, etc. Cela contraint *in fine* la réalisation de nombreux projets, notamment sur des activités émergentes ou atypiques.

Pour ces raisons, on observe souvent des formes hybrides des trois formes pures. Ainsi, beaucoup d'associations, notamment sportives et culturelles, sont sous une forme de tutelle publique. Elles sont basées souvent sur le bénévolat et les affinités interpersonnelles, mais bénéficient d'un soutien public (prêt de locaux, subventions) qui leur assure une certaine sécurité et réduit les besoins de ressources propres.

Les coopératives, elles, peuvent être considérées comme des formes hybrides entre la gestion collective et l'entreprise marchande. Cette nature hybride leur confère en France certains avantages fiscaux (exonération d'impôt sur les sociétés notamment). Elles ont toutefois la possibilité de faire rentrer des sociétaires privés (qui doivent rester minoritaires) dans leur capital, notamment des fonds d'investissement privés (dans la limite de 20 % en France). Elles sont particulièrement répandues dans le monde agricole, où la plupart d'entre elles sont issues d'un regroupement spontané de voisins. Certaines sont cependant devenues des groupes de taille internationale, à mesure qu'elles ont développé la transformation de produits alimentaires et qu'elles ont recherché des sources de diversification. Dans ce cas, elles contournent la limitation de l'ouverture du capital aux non-coopérateurs par la création d'une *holding* qui possède les filiales du groupe. Dans les plus gros groupes coopératifs (en France, cela concerne par exemple les groupes Tereos ou Sodiaal), l'entité coopérative représente une part faible du chiffre d'affaires consolidé du groupe.

Enfin, les sociétés d'économie mixte (SEM) constituent une forme hybride entre l'entreprise privée et l'entreprise publique. Leur statut est proche de celui de la société anonyme mais la majorité du capital est détenue par des acteurs publics, souvent des collectivités territoriales. Ce type de société concerne typiquement des activités liées au tourisme ou aux transports. Il faut noter qu'en pratique, ce statut d'économie mixte est souvent plus proche de la gestion publique que de la société commerciale, d'où les nombreuses critiques qui lui sont adressées quant à leur efficacité, la possibilité pour les crédits publics de renflouer en dernier recours la société déficitaire étant souvent source d'incitations insuffisantes et de choix stratégiques peu judicieux (encadré 4.1).

Pour déterminer les formes d'entreprise à privilégier, il y a lieu de commencer par cerner le caractère d'intérêt général de l'activité concernée. On peut distinguer à cet égard quatre situations.

La première concerne les activités tenant du régalien pur, qui relèvent par définition du pilotage par l'État, même s'il peut sous-traiter en partie l'exécution : sécurité intérieure et extérieure, justice, état civil, cadastre… Ces activités sont en général gérées directement par l'administration.

Encadré 4.1. Le Scénoparc iO, un exemple d'échec du pilotage public d'une activité de nature commerciale

En 2002, les élus de la communauté de communes du Pays gentiane (Cantal), l'une des zones les moins denses et les moins bien desservies de France, décident d'étudier l'opportunité de la création d'un parc de loisirs sur le thème de la domestication des bovidés. Le territoire, marqué par l'élevage de moyenne montagne et par l'existence d'une race emblématique, la race Salers, se prête bien à cette thématique. Cette décision s'inspire du succès de produits touristiques mettant en valeur des ressources patrimoniales ou environnementales, à l'image des sites préhistoriques du Périgord voisin.

L'étude de marché confirme l'originalité du concept, ainsi que l'existence d'une demande. Le projet est jugé prioritaire et soutenu financièrement par les collectivités départementale et régionale. Une SEM est créée en 2005 pour l'exploitation du parc, qui ouvre ses portes en 2006. Alors que le point mort était estimé à 70 000 visiteurs, la fréquentation en 2006 s'élève à quelque 30 000 entrées. Elle décroît ensuite fortement les années suivantes et la fermeture du parc est décidée en 2009, avant même l'ouverture de la saison, laissant une ardoise considérable à la charge des trois collectivités fondatrices. Malgré son originalité, le concept n'était pas suffisamment exceptionnel pour mobiliser un public large, ce à quoi s'ajoutaient l'enclavement du territoire et l'absence d'autres attractions fortes à proximité. Malgré le statut de société commerciale de la SEM du Scénoparc iO, la prise de risque a reposé exclusivement sur les collectivités publiques, ce qui a contribué à ne pas prendre suffisamment en compte les signaux du marché.

La deuxième englobe les activités d'intérêt général, pour lesquelles la seule initiative privée serait insuffisante en raison d'externalités élevées. C'est le cas de l'éducation, qui apporte des bénéfices à toute la société, bien supérieurs à son « rendement » individuel, tel que perçu par les familles. Du côté des externalités négatives, c'est le cas par exemple de la gestion des déchets. Pour ce type d'activités, la gestion est fréquemment confiée à des prestataires privés, notamment sous forme de délégation de service public (DSP) ou de contrat de partenariat (souvent désigné sous le terme de partenariat public-privé – PPP). Cependant de nombreuses collectivités choisissent une gestion directe (en régie), dans le cas du service d'eau potable notamment. Dans le domaine de la santé ou de l'éducation, il existe à la fois une offre publique et une offre privée, plus chère mais subventionnée directement ou indirectement par l'État (par l'intermédiaire des remboursements aux patients par exemple).

La troisième inclut les activités pour lesquelles une demande existe mais qui occasionnent des coûts fixes importants pouvant limiter fortement l'offre privée. Il s'agit typiquement des services de transport, pour lesquels à une problématique de coûts fixes (surtout pour les zones peu denses) s'ajoute une problématique d'externalité (les transports les plus « propres » nécessitant des infrastructures coûteuses). Au regard de l'inefficacité constatée dans les monopoles publics, cumulant les effets négatifs des monopoles privés (utilisation

d'un pouvoir de marché exclusif) et des entreprises publiques (incapacité à fournir un service de qualité en maîtrisant les coûts), la réglementation européenne a imposé l'ouverture à la concurrence des entreprises publiques, mais en laissant sous contrôle public la partie pouvant être qualifiée de monopole naturel, à savoir l'infrastructure (réseau ferré par exemple). Toutefois, l'Union européenne a accordé une grande marge de manœuvre aux acteurs publics dans la définition de services d'intérêt économique général (SIEG) qui sont des activités économiques pour lesquelles l'initiative privée n'émerge pas spontanément et qui doivent faire l'objet d'une compensation financière pour pouvoir être rentables. L'arrêt Altmark de 2003 définit les conditions de mise en place d'un SIEG, qui sont essentiellement le respect des principes de la commande publique (choix de l'opérateur transparent et ouvert) et la vérification de l'absence de surcompensation par rapport à une entreprise bien gérée.

La quatrième enfin regroupe les autres activités, pour lesquelles c'est le libre jeu des acteurs économiques qui doit décider de leur existence et de leur pérennité. Dans ce cas, le portage relève forcément du secteur privé (entreprise privée ou association). Subventionner (ou à l'inverse, taxer davantage) des activités relevant de cette catégorie est inefficace : cela revient à allouer des ressources soit à des entreprises qui ne sont pas les mieux à même de fournir les biens, soit à favoriser la production de biens qui ne répondent pas aux attentes des consommateurs. L'article 107 du Traité sur le fonctionnement de l'Union européenne (TFUE) définit les conditions dans lesquelles des aides d'État peuvent être accordées à des opérateurs économiques : il s'agit principalement des aides visant à remédier à des situations exceptionnelles, à favoriser la convergence du niveau de vie entre régions (aides à finalité régionale) et à remédier à des externalités (aides à l'innovation, à la formation, à l'environnement…).

En pratique, le choix de la forme d'entreprise ne relève pas d'un calcul rationnel, mais est fortement conditionné par la nature du porteur de projet qui prend l'initiative, l'origine des financements disponibles, les autres partenariats possibles… L'observation des formes existantes permet néanmoins d'avoir une idée des formes les plus performantes pour une activité donnée. Elles seront en outre variables dans le temps, pouvant passer par une gestion de type associatif au démarrage, pour aller vers des formes privées pures à mesure du développement (nécessitant notamment des levées de fonds). Le choix sera aussi influencé par la capacité des acteurs à travailler collectivement, faisant écho au rôle du système de valeurs présent sur le territoire : une aptitude forte à la coopération pourra ainsi dans certains cas dispenser d'une intervention des pouvoirs publics (Callois, 2013).

Au regard de ce panorama très rapide, on peut par ailleurs noter que les formes de type « gestion collective » sont souvent associées à l'exploitation des ressources de la terre. Mais en pratique, on trouve toute la variété des formes d'organisation économique pour les activités relevant de la bioéconomie (encadré 4.2).

Le tableau 4.1 résume de manière simplifiée les avantages et inconvénients des différentes formes d'organisation économique discutées ci-dessus. Nous allons maintenant étudier la question de l'organisation de la chaîne de valeur, de l'amont à l'aval.

Encadré 4.2. Différentes formes économiques pour faire de la bioéconomie

Les activités basées sur le vivant, parce qu'elles sont liées à la terre, bien commun par excellence, présentent une grande variété de formes économiques. La forme la plus immédiate est l'exploitation familiale avec collaborations entre voisins, que ce soit au niveau amateur (jardinage) ou professionnel. La coopérative agricole est l'extension naturelle de ce partenariat. Elle peut atteindre des dimensions considérables par le biais de la constitution de groupes coopératifs.

Du fait de l'intérêt des activités collectives centrées sur la terre en matière de lien social, les collectivités territoriales en zone urbaine dense ont beaucoup encouragé la mise en valeur des quelques terrains encore non artificialisés par des cultures maraîchères, de plantes aromatiques ou même du pastoralisme urbain. Ces activités sont souvent portées par des associations ou des microentreprises mais revêtent fréquemment un caractère hybride collectif-administré.

La ressource en bois a depuis longtemps été gérée de manière administrée par les collectivités territoriales, les communes en ce qui concerne la France. Le développement des chaufferies de biomasse communales en est un prolongement direct. Elles ne concernent pas uniquement des petites collectivités rurales, mais peuvent atteindre des puissances considérables, à l'image par exemple des chaufferies de Grenoble (plus de 50 MW). Les dispositifs de soutien à la production d'énergies renouvelables peuvent être assimilés à des formes hybrides entre économie administrée et économie marchande, dans la mesure où la puissance publique sécurise le niveau de recettes.

L'essentiel des activités de transformation industrielle relève bien entendu du secteur marchand « pur », bien que certaines bénéficient de subventions importantes, notamment pour des projets d'innovation.

Tableau 4.1. Avantages et inconvénients des différentes formes d'entreprise

Type d'organisation	Exemple	Avantages	Inconvénients
Volontaire	Association	Souplesse Empathie	Compétences insuffisantes
Publique	Régie	Sens de l'intérêt général Garantie publique	Rigidité Gestion inefficace
Privée	SA, SARL, SAS…	Compétences pointues Financement	Logique de court terme
Hybride volontaire-publique	Association subventionnée	Sécurité financière	Inadéquation aux besoins, clientélisme
Hybride volontaire-privée	Coopérative agricole	Retour de valeur aux coopérateurs	Pilotage parfois déficient
Hybride publique-privée	SEM	Sécurité financière Management inclusif	Incitations inadéquates

SA : société anonyme, SARL : société anonyme à responsabilité limitée, SAS : société par actions simplifiée, SEM : société d'économie mixte.



4.3 Les dilemmes relatifs à la structuration de la chaîne de valeur

Au-delà de la question de la nature publique, privée ou collective du pilotage des activités, la question du degré d'internalisation des différentes étapes de la production d'un bien est cruciale en matière d'organisation et c'est notamment à cette question que se consacre la théorie des coûts de transaction de Williamson (2000). La question « faire ou faire faire » est, avec celle de la spécialisation (« être excellent sur un produit précis ou se diversifier »), l'une des plus importantes en management d'entreprise. Classiquement, on répond à cette question en disant qu'il convient de sous-traiter les opérations qu'il est plus coûteux de réaliser soi-même. Mais en pratique, il est souvent difficile d'effectuer la comparaison des coûts, et la prise en considération des incertitudes influe fortement sur l'efficacité relative des différents choix. Ainsi en est-il du choix d'externaliser ou non les services informatiques : alors que dans les années 2000, de nombreuses entreprises avaient fait le choix de déléguer leur gestion à des sociétés spécialisées, l'ampleur des risques liés au piratage des systèmes d'information a incité certains groupes à internaliser de nouveau ces services. Toutefois, l'importance du degré de spécialisation nécessaire empêche une internalisation complète pour la plupart des entreprises.

Le sujet qui nous intéresse ici est davantage la question de l'intégration de la chaîne de valeur, de l'amont (production primaire) à l'aval (distribution des produits finaux). Le problème paraît simple en apparence, dans la mesure où les activités de type bioéconomique (basées sur des bioressources) sont inféodées au sol qui produit la biomasse, à l'exception des activités « hors sol » (production en bioréacteur par exemple). En réalité, elles sont soumises aux mêmes forces que dans les autres secteurs : division du travail et recherche de gains de productivité. Ces forces entraînent une tendance à la création d'entreprises spécialisées dans certaines parties du processus de production qui permettent de fortes économies d'échelle[1].

Pour prendre un exemple parmi beaucoup d'autres, près de 15 milliards d'œufs sont produits chaque année en France. La partie la plus visible sont les quelque 2 000 exploitations avicoles. Mais ces dernières sont approvisionnées par des accouveurs très concentrés (7 en France), lesquels se fournissent auprès de 2 firmes internationales de sélection génétique. L'alimentation animale est une activité à part, tant les rations sont optimisées. Les fabricants d'aliments pour animaux incorporent ainsi divers compléments à l'aliment de base (tourteau de soja, céréales), par exemple des acides aminés (un seul producteur en Europe). Le conditionnement et la transformation sont bien entendu réalisés par des entreprises différentes, également assez concentrées (2 acteurs principaux en France).

Le dilemme « faire ou faire faire » se pose tout particulièrement en ce qui concerne les activités relevant de la bioéconomie, du fait de la relation intime que l'on peut vouloir

1. La taille peut aussi s'avérer être un désavantage, notamment lorsque les conditions économiques sont fortement évolutives. De nombreuses grandes entreprises très performantes ont été mises en difficulté pour ne pas avoir pu ou su s'adapter à un marché évolutif (un des exemples les plus cités étant celui de l'entreprise Kodak).



entretenir avec le monde vivant. Pour les exploitations agricoles, cela concerne la question de l'autoproduction de l'alimentation animale, mais aussi les ressources génétiques, qui font l'objet de débats passionnés. Cela concerne aussi les consommateurs, qui pourront souhaiter manipuler eux-mêmes une matière la plus proche du vivant, ce qui pourra donner lieu à des modèles économiques très différents. Ainsi, la demande en produits fermentés pourra se traduire alternativement par la vente de préparations toutes faites ou de souches de ferments.

La question de l'intégration ou non de la chaîne de valeur se pose non seulement en ce qui concerne la sous-traitance, mais aussi en matière de structuration interne des entreprises ou des groupes. Les entreprises peuvent préférer confier à des filiales certaines parties du processus de production ou certains produits. L'intérêt de la création de filiales est à la fois managérial et financier. Les filiales seront soumises à une pression compétitive presque aussi importante qu'une entreprise isolée. Isoler la performance d'une partie de la chaîne de production peut aussi se faire en interne à une entreprise, où il n'est pas rare que différentes *business units* soient mises en compétition. La filiale permet davantage de flexibilité, à la fois pour éventuellement s'en séparer, mais surtout pour lui apporter des ressources nouvelles par le biais d'investisseurs extérieurs, sans toucher à l'indépendance de la maison mère. Les gros groupes coopératifs ont largement utilisé cette possibilité (encadré 4.3).

L'évolution des rapports de force dans les différents secteurs induit une dynamique permanente, avec des mouvements alternants entre externalisation et réintégration, entre diversification et spécialisation. Les acteurs ayant les actifs les moins redéployables, les agriculteurs, sont souvent à la merci de ces mouvements d'ampleur internationale. La course à l'agrandissement et à la diversification de certaines coopératives peut s'interpréter comme une fuite en avant visant à garantir un revenu aux coopérateurs, mais pouvant parfois se retourner contre eux en cas de renversement de conjoncture.

Les coopératives ne sont pas le seul modèle permettant une relation de long terme entre producteurs de ressources agricoles et industriels. Ces derniers ont intérêt à garantir leur accès dans la durée aux ressources agricoles, surtout dans un contexte de baisse des vocations à l'installation, comme c'est particulièrement le cas dans le secteur laitier (encadré 4.4). Cette démarche est plus difficile dans le cas des produits dits de commodités (*commodity* en anglais) qui s'échangent sur les marchés internationaux. Il existe cependant des exceptions, à l'image du groupe Mondelez qui met en œuvre depuis 2008 une démarche de contractualisation pour la fourniture de blé issu d'une production agroécologique (Pourcelot *et al.*, 2020). Cette démarche n'est cependant possible que parce que les produits peuvent se vendre à un prix légèrement plus élevé au niveau du consommateur.

Le choix de la structuration de la chaîne de valeur dépend donc de nombreux paramètres, et de multiples formes sont possibles entre l'intégration totale et les contrats pluriannuels (analogues à la notion de forme hybride chez Williamson). L'élément fondamental reste la logique de spécialisation dans les activités à fortes économies d'échelle, qui occasionne soit une montée en échelle (si l'activité considérée constitue le cœur de métier de l'entreprise) soit au contraire une externalisation. Les activités

bioéconomiques présentent en outre la caractéristique de générer des coproduits, ce qui pose la question de l'internalisation ou non de leur valorisation, en plus de celle de l'intégration amont-aval. Le degré de concurrence existant dans les différentes composantes du processus de production influe fortement sur les choix d'organisation. Un niveau élevé de concurrence va entraîner soit une course à la baisse des coûts (se traduisant par une recherche d'économies d'échelle et/ou la suppression ou l'externalisation des parties les moins rentables de la chaîne de production), soit une recherche d'évitement de la concurrence par la différenciation. Dans cette recherche d'évitement de la concurrence, l'espace joue un rôle important, comme nous allons le voir maintenant.

Encadré 4.3. Organisation d'un groupe coopératif de taille mondiale : le cas de Sodiaal

Avec plus de 5 M€ de chiffre d'affaires consolidé en 2019 (dont 75 % réalisés en France), Sodiaal est le 3e groupe coopératif français. L'origine du groupe se situe en 1964, avec la réunion de 6 coopératives laitières, majoritairement situées dans le grand Ouest. Par absorptions successives (reprise d'Entremont Alliance en 2011, de 3A en 2013...), Sodiaal en est venu à couvrir la quasi-totalité des zones de production laitière (quelque 70 sites en France). Environ le quart de la production de Sodiaal est exporté.

L'entité mère est la coopérative Sodiaal Union (près de 12 000 adhérents coopérateurs), qui compte une quinzaine de filiales. La filiale principale est la *holding* « Groupe Sodiaal », qui comprend l'ensemble des activités internationales du groupe. La plupart des autres filiales sont des entreprises de transformation, certaines étant détenues conjointement avec d'autres groupes laitiers (par exemple Régilait et la Compagnie Fromages et Richesmonts). Le groupe comprend également des filiales spécialisées dans des produits spécifiques (lactosérum et dérivés, alimentation infantile...). Depuis la fin des années 1990, Sodiaal poursuit une politique active d'internationalisation, notamment en Chine sur le lait infantile. Malgré sa taille, le groupe Sodiaal n'est que le 15e acteur laitier mondial, deux fois plus petit que le groupe coopératif danois et suédois Arla foods. Le cas de la marque iconique Yoplait® illustre bien la dynamique d'internationalisation à l'œuvre dans le secteur agroalimentaire. À l'origine, Yoplait® a été créé par des coopératives fondatrices de Sodiaal. Après une implantation avec succès en Amérique du Nord, Sodiaal décide de céder la moitié des parts de la société au fonds d'investissement PAI Partners en 2002. En 2011, après d'intenses tractations impliquant d'autres majors de l'industrie laitière, le groupe General Mills reprend 51 % des parts de Yoplait®, qui passe donc sous pavillon américain. Finalement, Sodiaal reprend le contrôle de Yoplait® en 2021, General Mills ne conservant que l'activité en Amérique du Nord.

Encadré 4.4. Stabiliser une relation amont-aval autrement que par l'intégration : le cas du secteur laitier

La situation des exploitations laitières, dégageant une très faible rentabilité pour des conditions de travail très difficiles, préoccupe depuis longtemps les pouvoirs publics, notamment depuis la crise laitière de 2015 qui avait vu s'effondrer les prix du lait consécutivement à la suppression des quotas laitiers. En réponse à cette situation, la marque *C'est qui le patron ?!* est créée en 2016, sur la base d'une promesse de rémunération décente du producteur, fondée sur un cahier des charges validé par un panel de consommateurs. Cette démarche a réussi grâce à la coordination de l'ensemble des maillons : producteurs, industriel (Laiterie Saint-Denis-de-l'Hôtel) et distributeurs. Elle représente une niche par rapport à l'ensemble de la production laitière (59 millions de litres en 2019 contre une production française de 25 milliards de litres), mais elle a cependant fait office de précurseur dans la recherche de sécurisation du revenu des producteurs et a été suivie de multiples initiatives similaires à plus petite échelle, souvent en mettant en avant l'origine locale du lait. La démarche de contractualisation avec garantie du prix du lait à la plus grande échelle à ce jour est celle menée par le groupe Bel depuis 2017, qui garantit à ses 800 producteurs (environ 400 millions de litres de lait) un prix réel bien supérieur à celui des principales coopératives laitières (De Noray, 2020). La problématique du prix du lait est très différente dans le cas des coopératives qui sont positionnées sur des produits à forte valeur ajoutée, à l'image des fruitières à comté, qui rémunèrent le lait à un niveau très supérieur au lait standard.

4.4 L'entreprise dans son territoire

La question de l'organisation de la production se pose aussi en ce qui concerne la localisation physique. Dans l'enseignement classique de l'économie, l'espace est pratiquement absent autrement que comme ressource foncière ou comme barrière aux échanges. L'analyse considère la mobilisation de l'ensemble des ressources utiles à la production sans distinction de localisation. Quand l'espace apparaît, c'est pour exposer le principe des avantages comparatifs de Ricardo : chaque pays (ou région) se spécialise dans la production pour laquelle son avantage relatif est le plus élevé, cet avantage étant en général considéré comme résultant des dotations naturelles (matières premières, conditions pédoclimatiques), et plus récemment de son niveau technologique. L'enjeu est alors la spécialisation la plus efficace, ce qui implique une recherche intense d'économies d'échelle et de baisse des coûts. Dans cette approche, le territoire n'est qu'un support et il n'y a aucune recherche de valorisation de l'alchimie entre la terre et ses habitants, qui caractérise les approches territoriales du développement économique.

Il convient néanmoins de bien comprendre les mécanismes de localisation des activités, avant de s'intéresser aux phénomènes propres aux approches territoriales (Polèse et Shearmur, 2009). En analyse économique, à la suite des travaux fondateurs de Von Thünen, qui ont fourni au milieu du XIXe siècle le premier modèle explicatif de la localisation des activités agricoles, l'espace est principalement rendu par la notion de coût de transport, qui agrège à la fois des paramètres physiques (coût du déplacement lui-même), administratifs, culturels, etc. Les coûts de transport sont en général vus négativement, car ils limitent les possibilités de combinaison de ressources, et donc les opportunités de création de richesse. Mais ils ont aussi un aspect protecteur, notamment contre la concurrence, comme nous allons le voir plus loin.

Au niveau de l'entreprise individuelle, le modèle d'Alfred Weber (1909) permet de saisir le mécanisme principal de localisation. Weber considère dans son modèle une entreprise qui doit combiner deux ressources pour produire un bien (dans son exemple, du minerai de fer et du charbon pour produire de l'acier). En ne considérant que la question des coûts de transport, la localisation optimale sera obtenue en minimisant la somme des coûts de déplacement entre les lieux de production (ou d'extraction) des inputs* et l'usine, et entre l'usine et le marché (supposé unique dans le modèle). La résolution de ce problème d'optimisation est mathématiquement complexe, surtout si on cherche à modéliser l'espace de façon réaliste, mais il est facile de comprendre intuitivement que le lieu de fabrication sera situé à proximité de l'élément le plus coûteux à transporter. Le modèle de Weber permet de distinguer des activités dites *resource-oriented*, situées près des inputs coûteux à transporter, et des activités *market-oriented*, situées près des marchés.

Ce modèle fonctionne très bien pour expliquer la localisation des activités travaillant des matières pondéreuses et relativement homogènes : les aciéries se situent tout près des gisements de charbon, les scieries dans les forêts, les abattoirs dans les zones d'élevage. Dans le cas des activités *resource-oriented*, il y a typiquement un fort taux de perte matière entre le poids brut de la matière première et la partie la plus valorisable (plus de 50 % en ce qui concerne les scieries). Les choses sont moins claires quand le rapport entre poids entrant et poids sortant est plus équilibré : ainsi les moulins ne se situent pas forcément à proximité des zones de production céréalière et la France exporte quantité de grains non transformés. Le transport de farine pose des problèmes de conservation et de conditionnement différents de celui des grains et il est souvent plus rentable d'exporter des grains bruts. Du côté des activités *market-oriented*, ce sont surtout les activités de service ou celles pour lesquelles une interaction forte avec le client est importante (l'exemple typique donné dans la littérature étant celui de l'industrie de la mode).

Le modèle de Weber se trouve cependant vite limité dès lors que la question du coût de transport n'est plus la question centrale. Les économies d'échelle sont un des facteurs les plus importants qui expliquent l'inégale répartition des activités dans l'espace, tout comme les « effets de fondation ». Ces derniers font qu'une fois installée à un endroit, une activité tend à s'y perpétuer et à se renforcer, à l'image du bassin automobile de Belfort-Montbéliard (qui trouve son origine dans un moulin reconverti dans le laminage, celui de la famille Peugeot), de l'industrie aéronautique et spatiale à Toulouse ou de la Silicon Valley.



Dans ces cas, c'est la présence d'un « noyau de condensation » historique autour duquel toute une industrie s'est développée, par le biais de phénomènes cumulatifs autoentretenus, qui provoque l'agglomération des activités, indépendamment des dotations naturelles. Les travaux de Lösch et Christaller ont popularisé l'idée d'une organisation spatiale multiniveaux, à l'origine du maillage urbain : les activités à faibles économies d'échelle sont présentes à peu près partout, mais plus les économies d'échelle sont élevées, plus les activités sont concentrées dans des agglomérations de rang élevé. Certaines activités, dites présentielles, sont directement liées à la population présente sur le territoire (commerces, entreprises du bâtiment, services à la personne, réparation automobile, etc.). Elles se répartissent entre les différents niveaux de l'armature urbaine en fonction de leur degré d'économies d'échelle (généralement faible). Ainsi, selon la base permanente des équipements de l'INSEE, en 2019, on trouve en France métropolitaine plus de 90 000 salons de coiffure, 15 000 marchands de journaux, 9 000 stations-service et 1 400 cliniques et hôpitaux…

Les travaux de Paul Krugman ont permis une synthèse des différentes forces à l'œuvre pour expliquer la dynamique économique des régions : les coûts de transport, les économies d'échelle et plus généralement les forces qui favorisent l'agglomération des activités. Ces travaux ont donné naissance au courant de la nouvelle économie géographique, dont une grande partie vise à mieux caractériser les forces d'agglomération et de dispersion. Il existe trois grands types de mécanismes qui incitent les activités à se regrouper (Duranton et Puga, 2004) :

- l'appariement (*matching*), c'est-à-dire le fait que les agents économiques s'attendent à trouver des partenaires dans les agglomérations (main-d'œuvre, clients, fournisseurs…) ;
- le partage de coûts fixes (*sharing*), par exemple en ce qui concerne les grandes infrastructures, cet effet étant directement relié aux économies d'échelle ;
- les externalités d'apprentissage (*learning*), ce qu'Alfred Marshall appelait l'atmosphère industrielle, à savoir l'ensemble des savoirs formels (éducation, formation professionnelle), mais aussi informels (savoirs tacites) qui permettent d'accroître l'efficacité.

Ces forces donnent un avantage significatif aux grandes agglomérations. Cet avantage a tendance à croître dans le temps puisque le progrès technique tend à accroître les économies d'échelle. Les temps de déplacements pendulaires que sont prêts à accepter les centaines de millions d'habitants des grandes métropoles, malgré tous les effets désagréables qu'ils impliquent, montrent bien la puissance des économies d'agglomération.

Les principales forces qui maintiennent des activités en dehors des grandes agglomérations sont la présence de ressources fixes (minières et surtout agricoles ou piscicoles) et la présence de la population, qui induit une demande de services *market-oriented* ou résidentiels. Cette population se maintient soit à cause d'effets d'inertie, soit du fait d'une attraction pour les zones moins denses.

Dans l'élaboration d'une stratégie de développement territorial, il convient donc d'être bien conscient de l'importance des forces d'agglomération, qui correspondent en général à une baisse des coûts de production. La tendance naturelle va correspondre à une recherche maximale d'économies d'échelle, la chaîne de production pouvant être découpée spatialement

en fonction de la proximité à des ressources fixes. Deux approches sont donc possibles pour échapper à la pression à la baisse des coûts de production du fait de la concurrence : soit lier le produit à une ressource fixe (c'est typiquement le cas des produits avec indication d'origine, dont la qualité est supposée découler de leur lieu de production), c'est aussi le cas des activités touristiques et récréatives liées à un espace particulier ; soit établir une protection par une forme de barrière aux échanges. C'est l'objectif de toutes les politiques protectionnistes que d'éviter la concurrence de produits étrangers plus compétitifs. Ces protections peuvent prendre des formes explicites (tarifs, contingents d'importation) ou plus subtiles (barrières réglementaires). Au niveau régional, ces barrières pourront prendre la forme d'achats publics privilégiant les entreprises régionales ou de subventions de fonctionnement…

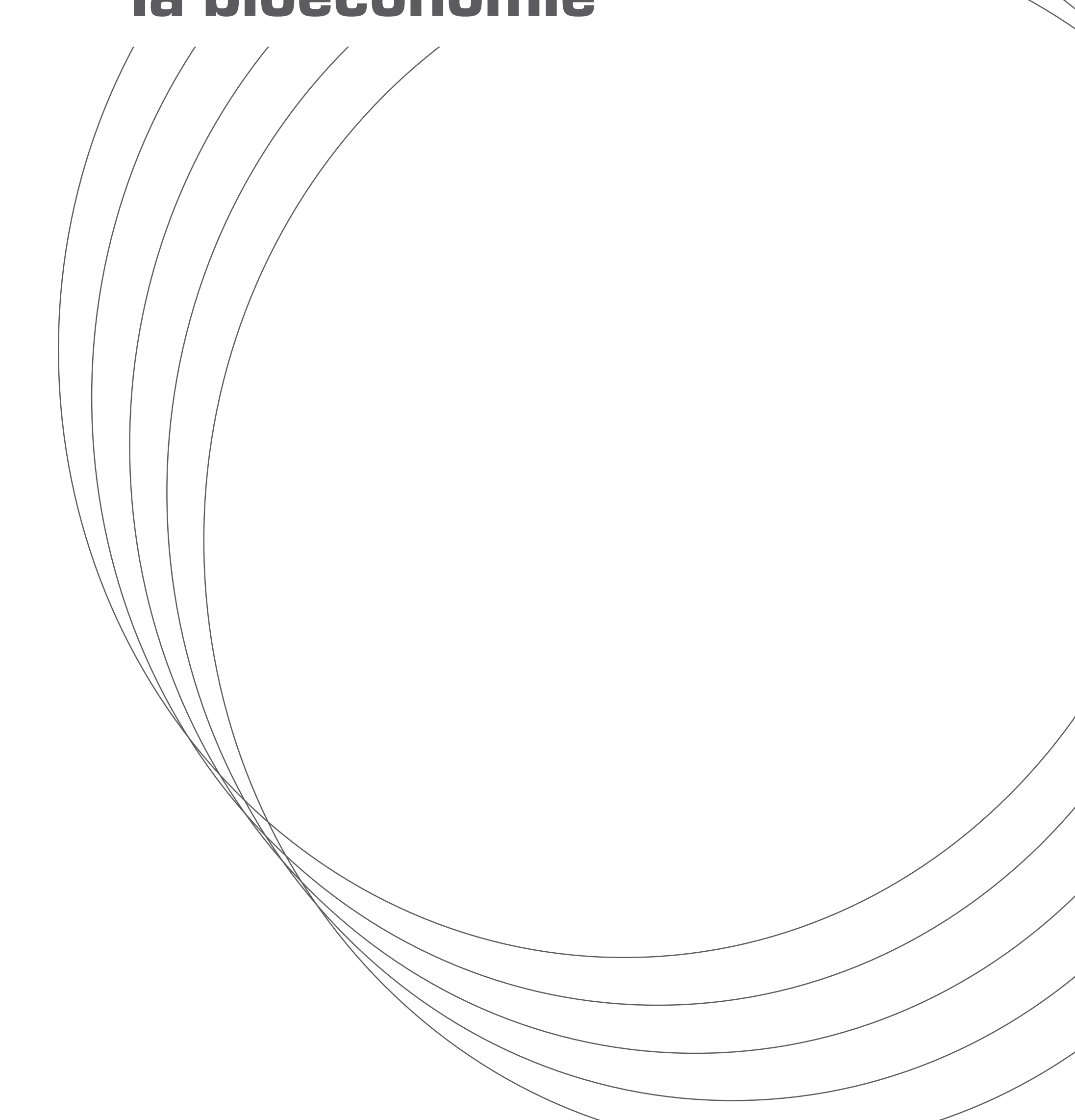
Les politiques protectionnistes sont généralement considérées comme contre-productives, car elles maintiennent artificiellement en activité des entreprises inefficaces, au lieu de libérer des ressources pour d'autres activités. Il existe cependant plusieurs arguments justifiant la mise en place de telles barrières aux échanges. Le principal est l'argument des industries naissantes : il consiste à dire que les pays les moins avancés ont besoin de temps pour gagner en compétitivité. On constate d'ailleurs que les États-Unis, souvent présentés comme champions du libre-échange, ont pendant longtemps été très protectionnistes et ne se sont convertis au libéralisme économique qu'une fois devenus une puissance industrielle de premier plan (Bairoch, 1999). L'autre argument, mis en avant plus récemment, est celui de la prise en compte des externalités environnementales et sociales dans les produits importés. En effet, la compétitivité-prix de ces produits peut découler de normes environnementales et sociales bien moins exigeantes dans le pays importateur, rendant à la fois la concurrence inéquitable et incitant ces pays à un dumping social et environnemental. Ces aspects sont bien entendu très difficiles à objectiver, d'où les débats très importants qu'ils occasionnent.

La bioéconomie présente l'ensemble des caractéristiques qui justifient l'implantation d'activités dans des zones « hors des grandes métropoles » : elle est liée aux territoires agricoles (ressources fixes), repose sur de nouveaux paradigmes productifs (argument des industries naissantes) et présente des externalités environnementales et sociales justifiant une forme de protection. Nous aurons l'occasion dans le chapitre 7 d'indiquer comment mettre en valeur les ressources territoriales spécifiques et plus généralement rendre l'approche territoriale performante, et dans le chapitre 9 de voir comment la dynamique interne au territoire s'articule avec les espaces extérieurs.

Nous avons analysé les grands types de facteurs qui déterminent l'activité économique : les ressources (physiques) mobilisables, le système de valeurs sociales sous-jacentes, les institutions et les formes d'organisation économique. Nous sommes à présent armés du bagage conceptuel nécessaire pour examiner comment construire une trajectoire de développement territorial fondé sur la bioéconomie. La deuxième partie de cet ouvrage va dérouler les différentes étapes dans la construction et la mise en œuvre d'une telle stratégie : les activités à privilégier, l'organisation de la gouvernance, sa mise en œuvre dans un objectif de performance, la dynamique temporelle et le rapport à l'espace extérieur.

Partie II

Construire une stratégie territoriale fondée sur la bioéconomie



Chapitre 5

Quelles activités privilégier dans une approche bioéconomique du développement ?

La bioéconomie, définie comme l'ensemble des activités de valorisation économique durable des ressources issues du vivant, inclut un nombre potentiellement illimité d'activités possibles, alors qu'à l'inverse le poids dans l'économie des activités primaires (agriculture, forêt, pêche) décroit tendanciellement avec le développement économique. Dans ce chapitre, nous présentons les sources de données mobilisables pour cerner le potentiel de développement fondé sur la bioéconomie (section 5.1). Il est ensuite proposé une classification des produits de la bioéconomie, des plus traditionnels aux plus innovants (section 5.2). Les éléments à prendre en compte pour l'évaluation du potentiel de développement sont par la suite présentés (section 5.3), ainsi que la question de l'adaptation des objectifs de production aux caractéristiques locales (section 5.4). La dernière section examine les différents verrous dans la conception d'une stratégie bioéconomique (section 5.5), qui seront ensuite approfondis dans les chapitres suivants.

5.1 La quête du « gisement »

Le terme de gisement, souvent utilisé dans les études de quantification des ressources en biomasse, est assez impropre car, emprunté à l'industrie minière, il ne tient pas compte de la nature vivante de ces ressources, qui sont non seulement renouvelables mais doivent aussi être gérées convenablement pour être durables. La première étape consiste néanmoins en une analyse statique de l'existant en matière de volume de biomasse.

Comme nous l'avons indiqué au chapitre 1, la prise en compte de la diversité des formes de biomasse est essentielle et elle ne saurait se réduire à un équivalent énergie (ou équivalent carbone). De même, il est indispensable de tenir compte de son caractère dynamique et de ses multiples usages : la mesure du stock doit s'accompagner obligatoirement d'une connaissance des utilisations actuelles de l'ensemble des coproduits et de la quantité à laisser sur place pour maintenir la fertilité des sols.

Cette complexité de mesure implique une difficulté à disposer de sources statistiques comparables entre pays. Au niveau européen, depuis la communication de 2012 sur la



bioéconomie[1], des données sont collectées de manière systématique sur les bioressources. Il est possible de les trouver sur la plateforme du Centre commun de recherche (JRC pour *Joint Research Centre*)[2]. Le projet européen Databio vise à utiliser les techniques d'analyse de données massives pour évaluer le potentiel de développement d'activités relevant de la bioéconomie.

En France, l'Observatoire national des ressources en biomasse (ONRB)[3] publie chaque année son rapport sur l'état de la ressource au niveau national (certaines données étant régionalisées). La classification employée est établie sur quatre grandes catégories : les cultures agricoles dédiées, les coproduits de l'agriculture, les coproduits de l'industrie agroalimentaire, les déchets. La biomasse forestière n'est traitée qu'à travers le bois d'éclaircie, le bois d'industrie et d'énergie ainsi que les peupleraies. Les autres produits forestiers et coproduits des industries de la forêt et du bois sont traités dans un module à part. La biomasse aquatique a été intégrée à l'ONRB à travers la première étude complète sur le sujet, publiée en novembre 2021. Les déchets urbains (déchets verts, huiles végétales usagées…) restent encore à inventorier et la filière forêt-bois fait l'objet d'évaluations séparées par l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) et l'Institut technologique forêt cellulose bois-construction ameublement (FCBA).

L'intérêt de l'approche de l'ONRB, outre la volonté de revue systématique des différentes ressources, est de bien différencier le volume existant, le volume mobilisable (en retranchant le volume inaccessible techniquement – « contrainte technique » – et celui qu'il convient de laisser au sol pour maintenir un apport suffisant en matière organique – « contrainte agronomique ») ainsi que le volume disponible pour de nouveaux usages[4]. En effet, une grande partie des coproduits de l'activité agricole ou agroalimentaire est déjà considérée comme une ressource économique et valorisée à ce titre dès lors que son prix est suffisant au regard de son coût d'exploitation.

Le tableau 5.1 présente le volume de coproduits mobilisables pour un certain nombre de ressources. Conformément à la méthode de l'ONRB, pour les coproduits, on distingue le volume total produit, le volume disponible après réfaction de la contrainte économique ou agronomique et le volume supplémentaire disponible (partie actuellement non valorisée économiquement). C'est la production destinée à l'alimentation (ou à l'usage dit « noble ») qui a le plus de valeur économique. En ce qui concerne le bois et les plantes aromatiques, la partie « noble » correspond respectivement au bois commercialisé (bois d'œuvre et bois d'industrie) et aux huiles essentielles.

1. Communication CE2012/60 – Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe.
2. Le Centre commun de recherche est un centre rattaché à la Commission européenne en appui à la mise en œuvre des politiques européennes. Sur les données de bioéconomie, voir : https://datam.jrc.ec.europa.eu/datam/area/BIOECONOMY et https://www.databio.eu/en/publicdeliverables/.
3. https://www.franceagrimer.fr/Actualite/Filieres/Bioeconomie/2021/Bioeconomie-Rapport-2020-de-l-Observatoire-National-des-Ressources-en-Biomasse-ONRB.
4. Il s'agit bien entendu de moyennes. Ainsi, les quantités à laisser au sol dépendent évidemment des conditions pédoclimatiques, du système de production de l'exploitation considérée…



Tableau 5.1. Volume de coproduits mobilisables

	Ressources	Production totale destinée à l'usage dit « noble »	Coproduits	Volume total produit	Volume théorique disponible[a]	Volume supplémentaire disponible[a]
Production primaire (agriculture)	Céréales	54,8 Mt	Pailles	50,8 Mt MS	13,3	3,1
	Maïs	12,8 Mt	Cannes	12,0 Mt MS	1,7	1,7
	Oléoprotéagineux	5,3 Mt	Pailles	15,2 Mt MS	1,1	1,1
	Betteraves	38,0 Mt	Fanes	2,2 Mt MS	0	0
	Élevage	21,7 M.UGB	Effluents	300 Mt MB	40	n.c.
	Miscanthus et taillis à courte rotation	sans objet	Pailles et tiges	0,1 Mt MS	0,1	0
	Lin fibre et chanvre	sans objet	Textiles	0,9 Mt MB	0,9	0
	Arboriculture + Vigne	8,4 Mt	Bois arraché	8,9 Mt MS	7,3	n.c.
	Lavande, lavandin	3,2 Mt		0,06 Mt MS	0,06	0,003
	Forêt-bois	38,9 Mm³	Connexes de scierie, liqueurs noires de papeteries, etc.	> 10 Mm³	n.c.	n.c.
Transformation (industries)	Industries céréalières	24,9 Mt	Issues diverses	3,9 Mt MB		0
	Travail des oléagineux	5,6 Mt	Huiles, tourteaux	3,5 Mt MB		0,6
	Industrie du sucre	5 Mt	Pulpes, mélasses, etc.	7,9 Mt MB		0
	Transformation des légumes	0,9 Mt	Déchets d'usinage	0,08 Mt MB		0
	Vinification	45 Mhl	Marcs, lies	2,3 Mt MB		0
	Distilleries	7,8 Mhl	Pulpes, pépins, etc.	0,5 Mt MB		0
	Abattoirs	6,4 Mtec*	Farines, graisses, etc.	1,2 Mt MB		0
	Industrie des œufs	13,4 Mds œufs	Coquilles, écarts, etc.	0,05 Mt EL		0
	Industrie du lait	24 Mds litres	Lactosérums, babeurre, etc.	1 Mt MS		0
	Pêche aquaculture	0,7 Mt	Viscères, arêtes, etc.	0,03 Mt EPE		n.c.
	Cidrerie	0,23 Mt	Marcs	0,007 Mt MS		0
	Rizerie	0,08 Mt	Balles, sons, brisures, etc.	0,03 Mt MB		n.c.
	Pommes de terre transformées	3,3 Mt	Pulpes, pelures, etc.	0,4 Mt MS		n.c.

[a] Les unités dans ces colonnes sont les mêmes que celles du volume total produit. M : millions ; Mt : millions de tonnes ; Mds : milliards ; MB : matière brute ; MS : matière sèche ; EL : équivalent liquide ; EPE : équivalent poisson entier ; UGB : unité de gros bétail*, n.c. : non connu. Sources : données de synthèse du rapport 2020 de l'ONRB, des fiches filière de FranceAgriMer, complétées des données du memento du FCBA 2020 pour le secteur forêt-bois. L'année de référence est en général 2019.

À titre d’exemple, la culture de la betterave a donné lieu à 38 Mt de betteraves et à 2,2 Mt de coproduits (fanes) qui ne sont pas à ce jour considérés comme prélevables pour d'autres utilisations. La production de betteraves est transformée pour aboutir à 5 Mt de sucre, une partie étant mise en fermentation puis distillée pour produire de l'alcool industriel. L'ensemble des coproduits de l'industrie du sucre (pulpes, mélasses, vinasses) s'élève à 7,9 Mt, actuellement utilisées en totalité (alimentation animale, fermentation, méthanisation...). La différence par rapport au tonnage de betteraves correspond essentiellement à l'eau présente dans les plantes.

On observe que c’est surtout au niveau de la production primaire qu’il reste des marges de valorisation identifiées (pailles de céréales par exemple). L’essentiel des coproduits de l’industrie sont en fait déjà valorisés, majoritairement en alimentation animale (coproduits des abattoirs par exemple). Cela ne veut pas dire qu’il n’existe pas de voie de valorisation à plus forte valeur ajoutée, ni que les débouchés soient figés. À noter également que la distinction entre produit principal et coproduit est discutable pour certaines productions. Ainsi, dans le cas des oléagineux, l’huile est considérée généralement comme le produit principal et le tourteau comme le coproduit. Mais la demande en protéines végétales a entraîné un renversement progressif de cette hiérarchie, le tourteau devenant de plus en plus recherché. Nous examinerons au chapitre 8 les grandes tendances à prendre en compte pour adopter une vision plus dynamique des ressources en biomasse.

Concernant le secteur forêt-bois, les estimations sont toujours délicates, notamment du fait de l’importance des circuits informels. Il faut retenir qu’un peu plus de la moitié de l’accroissement naturel (85 Mm^3 en France métropolitaine) est récoltée, dont environ 40 Mm^3 commercialisés. Ces 40 Mm^3 se répartissent en une moitié de bois d’œuvre, un peu plus d’un quart de bois d’industrie et le reste en bois énergie. Ces volumes correspondent à du « bois fort tige », c’est-à-dire la partie de l’arbre d’un diamètre supérieure à 7 cm. Il est très difficile d’évaluer le bois issu de la collecte informelle, les rémanents forestiers, le bois issu des haies, vergers, travaux paysagers... Ce bois a pourtant une grande importance pour des usages locaux (couverture de sol, litière, piquets... et bien entendu bois de feu). L’industrie du bois génère elle-même quantité de coproduits (connexes de scierie, liqueurs noires de papeteries), actuellement utilisés en quasi-totalité, essentiellement pour produire de l’énergie en interne aux entreprises concernées.

Cette approche à grande maille est utile pour se positionner au sein des principales productions. Mais la liste des types de sources de biomasse indiquée dans le tableau 5.1 est bien entendu loin d’être exhaustive. Des productions encore émergentes ne sont pas mentionnées ici, alors qu’elles peuvent être très importantes pour certains territoires, à l’image de certaines plantes aromatiques.

L’élaboration d’une stratégie territoriale nécessite donc de toute évidence une évaluation des ressources à un niveau plus fin, au moins aussi fin que la zone d’emploi, ou à défaut, le département. En France, les cellules Biomasse régionales ont été instituées de manière systématique en 2009. Leur rôle est centré sur la vérification de la durabilité d’approvisionnement en biomasse pour l’énergie et principalement en bois énergie (chaufferies et cogénération).

Les schémas régionaux Biomasse, adoptés dans la plupart des régions entre 2018 et 2020, visent à compiler au niveau régional les connaissances sur les différents types de ressources en biomasse et à identifier des tendances ou des scénarios de mobilisation dans le futur. Leur maille reste cependant insuffisante pour qu'ils soient réellement opérationnels et des études *ad hoc* sont en général nécessaires pour quantifier avec suffisamment de finesse l'état des ressources en biomasse. Cela nécessite en effet de combiner des sources de données diverses : occupation (physique) du sol, besoin de retour au sol de matière organique (fortement variable) ou besoin interne à l'exploitation pour l'élevage, flux (import/export) de matière, unités de transformation... La connaissance fine (au niveau spatial, mais aussi temporel) de l'occupation du sol a beaucoup progressé ces dernières années avec le développement des méthodes de télédétection (encadré 5.1).

Encadré 5.1. Télédétection et identification des gisements de biomasse

Pendant longtemps, la référence sur l'occupation du sol a été la base Corine Land Cover, qui fournit au niveau européen des données à périodes régulières (tous les 6 ans depuis 2000) avec une résolution d'une vingtaine de mètres selon 44 classes d'occupation du sol. En France, le dispositif DINAMIS fournit gratuitement à la communauté scientifique et aux acteurs publics des données optiques haute résolution (métrique) annuelles sur la base d'images SPOT 6-7 (couverture nationale annuelle) et Pléiades. Des applications plus pointues nécessitent des acquisitions de données spécifiques et des chaînes de traitement développées notamment par les experts du pôle Theia. Ainsi les données multispectrales permettent-elles d'obtenir des informations cruciales sur des paramètres tels que l'humidité ou l'activité photosynthétique des ressources végétales ou encore une occupation du sol annuelle depuis 2017 à 10 mètres de résolution à 17 puis 23 classes. La technologie de télédétection par laser (lidar pour *light detection and ranging*), qui permet de reconstituer des images 3D de couverture forestière, est très utile pour chiffrer précisément le potentiel de biomasse bois. Une couverture lidar complète de la France a été financée par l'État dans le cadre du plan « France Relance » de 2020.

La connaissance du « gisement » ne constitue cependant qu'un aspect de l'analyse du potentiel de déploiement de la bioéconomie. Il faut se garder de se focaliser sur les ressources « massives » à destination des valorisations énergétiques, qui ne sont pas toujours les plus intéressantes ni au niveau économique ni au niveau de l'impact environnemental. Il est nécessaire d'avoir une vision systématique de la diversité des opportunités économiques en bioéconomie, ce à quoi la section suivante va s'attacher.

5.2 Comment classifier les produits de la bioéconomie ?

L'approche bioéconomique, qui est basée sur l'utilisation des cycles naturels des ressources vivantes, nécessite de classifier les activités plus finement que dans les typologies classiques (secteurs primaire, secondaire et tertiaire ; distinction des biens intermédiaires



et finaux ; etc.), même si ces catégories demeurent pertinentes pour organiser les différents types d'opérations dans le système de production. À grands traits, nous allons classer les activités bioéconomiques en fonction de leur degré de proximité avec le monde du vivant dont les ressources sont issues. Ce raisonnement est voisin de la notion de cascade des usages, introduite initialement pour la filière bois, qui place en haut de la hiérarchie des priorités l'utilisation alimentaire, suivie des molécules d'intérêt pour la chimie, pharmacie ou cosmétique, puis des matériaux et enfin de l'énergie (Vis *et al.*, 2016).

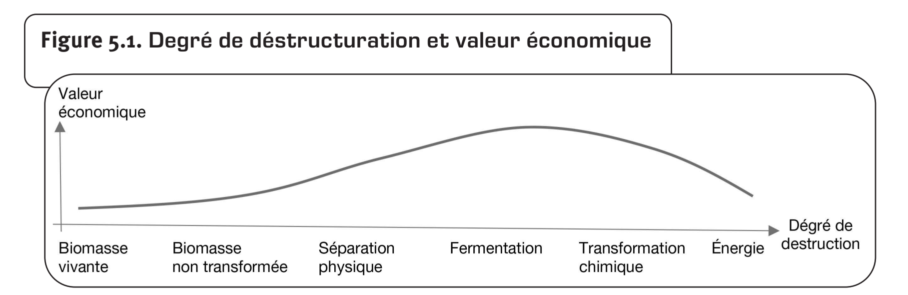
La littérature sur la bioéconomie propose de nombreuses listes de types de produits, généralement classés par fonctions techniques : fibres textiles, tensioactifs, lubrifiants, colorants… (Galanakis, 2020). Dans les faits, l'énergie reste le point de focalisation principal des travaux sur la bioéconomie, à rebours de l'intérêt en matière de valeur économique. Ainsi, en France, la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse a pour but premier de mobiliser plus de biomasse pour l'énergie (chaleur renouvelable, méthanisation et à terme biocarburants). Cette focalisation se justifie partiellement par la plus grande simplicité des techniques et le caractère plus facilement réplicable de la valorisation énergétique. Elle a aussi l'intérêt de soutenir la recherche de solutions techniquement plus performantes que l'énergie fossile (comme nous l'avons vu au chapitre 1, la chaleur-bois est aussi compétitive que le fioul). Mais il convient de ne pas occulter la diversité de produits à plus forte valeur ajoutée, et surtout la complémentarité des valorisations, consubstantielle à la bioéconomie.

Une façon plus générale de classer les activités de bioéconomie consiste à considérer le degré de déstructuration de la matière vivante induit par le processus de production. La combustion constitue le degré maximal de déstructuration, puisque les produits finis sont de la chaleur et des molécules simples (CO_2, CO, C, H_2O…). À l'opposé, une opération basée sur l'activité d'espèces vivantes maintiendra par définition un fort degré de structuration. C'est le cas de l'introduction d'une espèce pour contrôler un ravageur (par exemple, des coccinelles pour lutter contre les pucerons), à condition bien entendu qu'elle ne génère pas de déséquilibre au sein de l'écosystème considéré. Une utilisation d'un matériau comme le bois constituera un niveau de déstructuration faible, tandis que l'extraction d'un composé chimique particulier correspondra à un niveau élevé. La production de composés par fermentation constitue un cas intermédiaire puisqu'à l'extraction de molécules d'intérêt s'associe l'apparition de substances et d'organismes nouveaux.

Il y a un lien direct entre le degré de déstructuration de la biomasse et la création d'entropie au sens thermodynamique. Nous aurons l'occasion d'approfondir cette question au chapitre 12. À ce stade, remarquons qu'il existe une relation intuitive entre le degré de déstructuration et la valeur ajoutée générée par l'activité. La valeur économique a tendance à augmenter avec le degré de déstructuration, sauf aux niveaux élevés de déstructuration où elle diminue. Cette relation est donc de type « U inversé » (figure 5.1). La valeur est maximale pour les activités reposant sur les microorganismes (fermentation), car ces activités combinent production de molécules parfois à forte valeur ajoutée et maintien d'une activité biologique, ce qui permet des coûts de production relativement modestes. Ainsi, les activités d'entretien des espaces naturels sont peu créatrices de valeur marchande (et

souvent subventionnées). L'activité agricole représente souvent une faible part de la valeur ajoutée globale de l'alimentation (de l'ordre de 15 % selon l'Observatoire de la formation des prix et des marges), tandis que la transformation en représente près des deux tiers. Les activités relevant de la bioéconomie représentent souvent des activités génératrices de valeur ajoutée potentielle si les produits correspondants sont positionnés sur des marchés porteurs, mais souvent avec des besoins importants en recherche et développement et une rentabilité qui n'est pas immédiate. C'est par exemple le cas du bois, qui comporte une grande diversité de composants et de propriétés encore à valoriser (Tribot *et al.*, 2019). Enfin, les valorisations énergétiques ont souvent besoin de mobiliser des volumes importants ou des aides publiques pour être rentables.

Figure 5.1. Degré de déstructuration et valeur économique



Cette classification reste intuitive et mériterait des travaux de quantification poussés pour être affinée, mais elle permet de mettre en évidence l'existence d'arbitrages entre maintien d'un potentiel biologique (et impact environnemental faible) et valeur économique (et rentabilité potentielle), qui sont centraux dans les démarches territoriales.

On pourra donc distinguer plus précisément les activités suivantes, par ordre croissant de degré de déstructuration, qui correspond aussi à grands traits à un ordre croissant de difficulté d'acceptabilité :

- utilisation de propriétés écosystémiques : restauration de terres dégradées, biocontrôle* par des organismes vivants, ouvrages végétaux de protection ou d'épuration ;
- production de biomasse : agriculture, sylviculture, aquaculture ;
- séparation mécanique des fractions de la biomasse (« voie sèche ») : bois contrecollé, bétons végétaux, meunerie, trituration, etc. ;
- production par les microorganismes : fermentation alimentaire, fermentation industrielle (acides aminés, ingrédients, enzymes…), microalgues ;
- fractionnement (« voie humide ») : isolat de protéines, molécules pour la chimie ;
- production d'énergie et de molécules simples : digestion anaérobie (méthanisation), combustion, gazéification.

La raison pour laquelle la valeur économique tend à croître avec le degré de déstructuration est qu'une matière plus « découpée » peut être remodelée à souhait. Au bout d'un certain degré de déconstruction cependant, l'énergie nécessaire pour reconstruire ensuite des produits de valeur devient plus importante. La façon de capter un maximum

de valeur économique va dépendre à la fois des opportunités de marché sur le produit le plus rémunérateur mais aussi de l'articulation des différents débouchés possibles de la ressource initiale. L'idéal est de tendre vers la couverture de l'ensemble du spectre d'applications, assurant ainsi une valorisation et une diversification complète.

Cette classification très simple des produits de la bioéconomie permet déjà d'entrevoir une grande diversité de produits et de modèles économiques, d'autant que de nombreux produits ne sont probablement pas encore découverts. Certaines entreprises se sont ainsi développées de manière fortuite par la convergence d'une ressource abondante et d'un usage rémunérateur (encadré 5.2).

Encadré 5.2. Un exemple historique de bioéconomie en chimie industrielle : le furfural

Le furfural est une molécule dérivée des hémicelluloses. Le son des céréales ou la sciure se prêtent particulièrement à son extraction. Son obtention est typique des procédés de chimie du végétal : les polymères constituant les hémicelluloses sont d'abord séparés pour former des xylanes, dont on extrait ensuite par hydrolyse le monomère qu'est le xylose, lequel est ensuite déshydraté pour former le furfural. La production de furfural à partir de son de maïs s'est développée aux États-Unis pour la production du caoutchouc pendant la Seconde Guerre mondiale. Le furfural est en effet un solvant qui permet de séparer les diènes utilisés pour synthétiser le caoutchouc. Outre son rôle de solvant, il est employé en combinaison avec d'autres molécules biosourcées pour réaliser des résines résistantes. Malgré sa toxicité, il est utilisé comme arôme, typiquement pour donner une sensation de « grillé ».

La réussite de la production du furfural par voie biosourcée a été favorisée par la conjonction de plusieurs facteurs : une ressource primaire abondante, un taux d'extraction très satisfaisant (jusqu'à 10 % de rendement matière) et l'existence d'une demande suffisamment massive.

Le défi principal auquel se heurte la chimie biosourcée est la nécessité, sauf quand la molécule d'intérêt est déjà largement présente dans la biomasse, de refaire tout le travail de déconstruction déjà réalisé en grande partie « gratuitement » par la nature dans les hydrocarbures fossiles. En pétrochimie, schématiquement, on sépare les hydrocarbures selon la longueur de leur chaîne de carbone et on obtient ensuite à peu près n'importe quelle molécule organique par chimie organique classique. Cette situation aboutit à deux stratégies. La première est de mobiliser la capacité d'auto-organisation du vivant à travers des microorganismes sélectionnés spécialement pour la production de molécules spécifiques, soit pour des applications directes, soit comme briques de base (molécules plateformes) pour la chimie. C'est le cas par exemple en France de la production de chondroïtine (molécule utilisable directement en santé humaine) par la société Lesaffre, d'isobutène par Global bioénergies ou d'acide butyrique et de propanediol par Metabolic explorer, toutes ces molécules étant obtenues par fermentation. L'autre stratégie consiste à communiquer sur l'origine naturelle des produits de la

chimie biosourcée. Le développement des bioplastiques est un exemple emblématique de cette stratégie, bien qu'il soit loin d'être exempt de polémiques quant à son caractère vertueux (chapitre 7). Ce débat concerne aussi les solvants (peintures…) ou cosmétiques d'origine végétale. Cette stratégie intéresse tout particulièrement les produits à destination de la consommation humaine.

Les produits biosourcés restent cependant limités de manière intrinsèque par les caractéristiques de la biomasse. Alors que la démarche classique en chimie consiste à partir de la molécule que l'on souhaite obtenir et à optimiser ensuite la voie de synthèse, une démarche bioéconomique impliquera plus de flexibilité et d'opportunisme dans l'identité du produit à obtenir. Le point de départ sera plutôt l'existence d'une ressource (potentiellement un coproduit, voire un déchet indésirable), dont on cherchera à trouver l'usage le plus intéressant (encadré 5.3). L'usage à viser pourra d'ailleurs évoluer dans le temps, à l'image du tourteau de colza, initialement considéré comme un coproduit de peu de valeur, devenu recherché comme substitut au soja pour l'alimentation animale, puis comme potentielle source de protéines pour l'alimentation humaine. Cela n'exclut pas que l'on doive procéder à des améliorations des ressources et des produits, comme dans une démarche d'ingénierie classique : pour reprendre le cas du colza, l'augmentation de la demande en protéines a abouti à vouloir développer des variétés riches en protéines, alors qu'auparavant l'accent était mis sur le contenu en huile.

Encadré 5.3. Faire d'un indésirable une richesse

Beaucoup de produits d'origine vivante génèrent des coproduits plus ou moins gênants. C'est le cas des coproduits animaux dont certains n'ont d'autre voie de valorisation que l'incinération étant donné les contraintes sanitaires. La richesse des propriétés de certains tissus animaux (os, plumes…) est cependant encore sous-valorisée. Dans certains cas, le coproduit constitue la part principale, comme pour les scieries où les connexes représentent plus de 50 % de la matière première. Initialement à valeur nulle voire négative, le développement des granulés bois en a fait un complément de revenu important (jusqu'à 15 % du chiffre d'affaires). Un autre type de biomasse indésirable sont les plantes invasives. Des recherches se poursuivent par exemple pour trouver des valorisations aux algues vertes des côtes de Bretagne, aux invasives comme la renouée du Japon ou aux sargasses en zone caraïbe (bioplastiques, cosmétiques, probiotiques…). Ainsi, la société Akinao, lauréate 2020 des trophées de la Bioéconomie, développe un fongicide issu de l'inule, plante invasive présente au sud de la France.

Au-delà de la valeur individuelle de chaque produit, la mise en place d'une stratégie de développement basée sur la bioéconomie repose donc sur la combinaison judicieuse de différents types de valorisations, en étant capable de les adapter selon les opportunités. Nous allons voir dans les sections suivantes comment identifier les activités les plus prometteuses pour un territoire donné.

5.3 Évaluer le potentiel de création de valeur par la bioéconomie

L'évaluation du potentiel de développement d'activités bioéconomiques d'un territoire est à la fois facilitée par la référence à une ressource fixe (le potentiel de production primaire) et complexifiée par la diversité des types de valorisations et leur interaction à travers les coproduits. Il convient tout d'abord d'avoir une idée du poids relatif dans l'ensemble de l'économie des différents types de valorisation. L'indicateur le plus pertinent est la valeur ajoutée, qui représente la valeur économique créée par l'activité, qui est utilisée pour la rémunération des facteurs de production (salaires, impôts, intérêts d'emprunt, loyers, dividendes). Son usage permet d'éviter les doubles comptes et de comparer différents modes d'organisation de la production, plus ou moins intégrés. Le nombre d'emplois associés est aussi bien entendu une variable clé, souvent plus facile à évaluer que la valeur ajoutée. Elle peut être cependant trompeuse, beaucoup d'emplois pouvant être à temps partiel ou correspondre à des conditions de travail difficiles. Les données de chiffre d'affaires sont également utiles pour avoir une idée des sommes encourues par les clients et, rapportés aux volumes, pouvoir estimer les prix moyens en vigueur. Elles peuvent être cependant trompeuses en raison des risques de doubles comptes.

Le tableau 5.2 donne une vision générale de l'importance des différents types d'activités bioéconomiques en France[5]. La qualité des données est assez hétérogène, les activités les plus novatrices, émergentes et les moins faciles à tracer dans la statistique publique étant plus difficiles à évaluer. Il est en outre difficile d'identifier au sein des catégories « agroalimentaire » ou « chimie » les différents procédés de transformation utilisés.

Ce récapitulatif montre que les débouchés alimentaires ont de loin le plus grand poids économique, tant en valeur qu'en nombre d'emplois. Il est intéressant de comparer les activités bioéconomiques avec leurs homologues pétrosourcés. Les marges de manœuvre paraissent importantes dans le secteur de la chimie : le biosourcé concerne environ 11 % du marché[6], sachant que la France est globalement très déficitaire sur ce secteur et que l'Europe importe de nombreux produits chimiques de base (notamment d'Inde ou de Chine). Mais un objectif de substitution par des produits biosourcés serait à la fois non réaliste (compte tenu des quantités concernées et du différentiel de coûts de production) et non pertinent. L'enjeu n'est pas uniquement de remplacer la chimie pétrosourcée, mais aussi de faire évoluer les modèles de consommation et de production. C'est ainsi le cas des produits phytopharmaceutiques, pour lesquels le remplacement ne se limite pas à produire des molécules biosourcées équivalentes, mais à penser différemment la protection des cultures, en mettant en place des conditions pour limiter la présence des bioagresseurs et en favorisant les mécanismes de défense des plantes.

Dans d'autres secteurs, une conversion d'emplois existants en emplois identifiés comme relevant de la bioéconomie pourrait s'envisager à organisation pratiquement constante. Ainsi, le secteur de la construction compte environ 1,4 million d'emplois. Une grande

5. https://ec.europa.eu/jrc/en/science-update/jobs-and-growth-eu-bioeconomy-latest-figures
6. https://www.chimieduvegetal.com/tous-les-chiffres-cles/

partie de ces emplois seraient relativement inchangés selon que les principaux matériaux de bases sont biosourcés (bois, chanvre...) ou minéraux (béton, pierre). On voit à travers ces exemples combien la comptabilité de l'importance de la bioéconomie est complexe et sujette à interprétation.

Tableau 5.2. État de développement des activités bioéconomiques en France en 2017

Produit	Emploi (ETP)	Chiffre d'affaires (M€)	Valeur ajoutée (M€)	Part sectorielle du biosourcé	Part emploi FR dans l'emploi UE
Restauration éco.	7 000	n.c.	n.c.	s.o.	n.c.
Biocontrôle	400	200	n.c.	10 %	n.c.
Épuration	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
Agriculture	704 000	77 731	31 737	100 %	8 %
Forêt	29 000	6 281	3 015	100 %	6 %
Pêche-aquaculture	20 000	2 426	862	100 %	12 %
Agroalimentaire	703 607	225 400	46 476	95 %	16 %
Bois matériau	83 264	15 157	4 317	100 %	6 %
Bois construction	138 000	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
Textile-cuir	39 729	6 890	2 133	39 %	6 %
Papeterie	66 428	20 878	4 753	100 %	11 %
Chimie-pharmacie	69 028	29 029	8 088	15 %	17 %
Biocarburant	4 706	3 038	703	7 %	16 %
Bioélectricité	1 700	682	218	8 %	n.c.
Chaleur	40 000	n.c.	n.c.	13 %	n.c.
Déchets/divers	15 000	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.

s.o. : sans objet, n.c. : non connu. La dernière colonne indique la part de l'emploi en France dans l'emploi total au niveau de l'Union européenne. Source : Joint Research Centre, 2017.

L'intérêt des données par grandes masses est qu'elles permettent d'avoir une idée des principaux domaines dans lesquels des opportunités non encore exploitées peuvent exister, sachant encore une fois que les activités de gros volume ne sont pas forcément les plus rémunératrices et que de nombreuses valorisations de bioproduits restent encore à découvrir. Les données agrégées sont aussi utiles pour dégager des ratios donnant des estimations des moyens nécessaires à mobiliser. Ainsi, on estime que l'exploitation de 500 m^3 de bois correspond à un emploi en moyenne dans le secteur de l'exploitation forestière, tandis que 1 000 tonnes de bois « créent » un emploi pérenne en petite chaufferie ou scierie. Ces « équivalences emploi » sont souvent utilisées dans les études préalables (en général gonflées par des estimations d'emplois induits, afin d'emporter l'adhésion des décideurs).

Il est cependant nécessaire d'aller au-delà des ratios moyens, surtout en matière de développement territorial où la recherche d'économies d'échelle ne sera pas en général la voie

privilégiée, en tous cas pour des activités émergentes. Beaucoup de secteurs d'activité se caractérisent par la coexistence de deux (parfois trois) tailles types d'entreprises. La raison de cette coexistence est que les entreprises se situent sur des créneaux différents : les plus petites compensent le fait de faire moins d'économies d'échelle par une orientation plus forte sur la qualité du produit et/ou un lien à une clientèle locale plus ou moins captive. Souvent, il existe des organisations professionnelles différentes pour représenter les intérêts des différentes classes de taille, qui divergent sur beaucoup de sujets[7]. Les grandes entreprises sont en principe les plus favorables à supprimer au maximum les entraves aux commerce (en ce qui concerne les bioproduits, cela va concerner notamment la mention de l'origine ou des conditions de production des produits). Les petites et moyennes entreprises (PME) de leur côté parient sur leur agilité et leur capacité à proposer une offre diversifiée : elles insistent davantage sur l'importance des baisses de charges et la valorisation de l'origine locale des produits.

Cette diversité de modèles de production, qui transparaît dans les tailles d'entreprises, doit être prise en compte pour déterminer le potentiel de création de nouvelles activités. Un secteur mature comme le secteur sucrier a une distribution de classe de taille très resserrée, avec des unités de grande taille (typiquement d'au moins 200 000 tonnes de capacité de production annuelle). Un secteur émergent comprendra de nombreuses petites structures, avec quelques grandes entreprises portant une stratégie de diversification.

Dans la plupart des cas, la structure de taille sera bimodale ou trimodale, traduisant la coexistence de stratégies d'économies d'échelle, de différenciation par la qualité ou de débouchés locaux. L'étude de la dynamique des entreprises et de leur localisation permettra de juger du dynamisme du marché considéré (encadré 5.4). Un fort *turnover* des entreprises sera le signe d'un marché non stabilisé, qui cherche encore ses modèles de référence. Pour les marchés relativement matures, l'étude de la distribution de taille permet de caractériser les différents modèles économiques envisageables. Cette étude peut se faire à l'aide de la base Sirene®[8], qui fournit des données de taille et de localisation des établissements des entreprises enregistrées en France.

Il est donc possible, à partir de l'étude des grands agrégats des valorisations actuelles de la biomasse et de leur dynamique récente et en les mettant en rapport avec les produits actuellement non biosourcés qui pourraient le devenir, d'identifier les principaux types de produits qui peuvent être appelés à se développer, en fonction du potentiel de production primaire de chaque territoire. L'observation des distributions de taille des entreprises permet ensuite d'avoir une idée des modèles de production à privilégier, des emplois et de la valeur ajoutée associée.

Cette approche ne peut cependant rester que très préliminaire, au regard de la diversité des produits de la bioéconomie. Elle ne dispense pas de considérer des activités

7. En France, au niveau interprofessionnel, on observe une « tripartition » des syndicats patronaux : MEDEF (grandes entreprises), CPME (PME), UPA (artisans). Cette polarisation par taille se retrouve fréquemment au niveau sectoriel. Il existe ainsi deux organisations différentes pour les boulangers, les apiculteurs, etc.
8. https://www.sirene.fr/sirene/public/accueil

totalement nouvelles, qui ne correspondent à aucun produit ou service actuellement existant. Le développement économique n'est pas un jeu à somme nulle et inventer de nouveaux produits enrichit l'ensemble de la société.

Dans la section suivante, nous allons voir comment sur un territoire donné il est possible de circonscrire les activités bioéconomiques à privilégier.

Encadré 5.4. Distributions de taille : le cas du secteur brassicole

Fin 2020, on estime à environ 2 200 le nombre de brasseries en France. Pendant la décennie 2010, le rythme de création de microbrasseries a été soutenu, avec la création d'une entreprise par jour en moyenne à certaines périodes. Le marché a crû d'environ 3 % par an ces dernières années. Cependant, 60 % des entreprises ont moins de 3 ans, montrant un fort turnover et suggérant une situation non stabilisée.

Il existe deux syndicats représentants le secteur : Brasseurs de France (350 adhérents) et le Syndicat national des brasseurs indépendants (SNBI). Le SNBI représentent les microbrasseries, pour moins de 1 % de la production. Plus de 1 500 brasseries sont des microbrasseries à moins de 1 000 hectolitres de production (on estime à 300 hectolitres le seuil de rentabilité). Seules 7 brasseries produisent plus de 200 000 hectolitres.

La répartition géographique des brasseries fait ressortir les régions traditionnellement associées à la bière comme l'Alsace et le Nord. Mais certaines régions font preuve d'un fort dynamisme sans être historiquement marquées par une tradition brassicole, à l'instar d'Auvergne-Rhône-Alpes.

Malgré le fort engouement pour les bières locales, les ingrédients sont souvent issus de régions éloignées, voire importés en ce qui concerne le houblon. Cela est dû à la forte concentration du secteur du malt et au manque de production française de houblon. Il existe cependant une volonté de reconstitution d'une filière française du houblon. La demande croissante de bière bio ouvre également un potentiel d'entrée de nouveaux acteurs.

5.4 Quelles activités de bioéconomie pour mon territoire ?

Le développement territorial découle de la combinaison des ressources naturelles et des ressources humaines et productives issues de l'histoire des lieux. Le fait que ces combinaisons soient différentes d'un endroit à l'autre implique que différents territoires n'auront pas les mêmes activités à privilégier. Cette différenciation sera elle-même source de richesse par la spécialisation qu'elle permettra (nous examinerons au chapitre 9 la question de l'arbitrage entre ce que l'on doit produire en interne et la spécialisation à vocation « exportatrice »).

En matière de bioéconomie, la ressource première est l'énergie solaire. Avec l'eau, c'est la principale ressource limitante dans la nature. Les végétaux ont développé des stratégies



extrêmement perfectionnées pour s'adapter à un manque d'eau, mais ne peuvent en aucune façon se passer d'une quantité suffisante de lumière. Les conditions pédoclimatiques vont définir le type de production primaire à privilégier. Les zones de grandes cultures sont en général celles qui cumulent des conditions favorables à une captation optimale de l'énergie solaire : relief peu accidenté, sols meubles et accès suffisant à la ressource en eau. De ce fait, elles ont été souvent pionnières dans le développement de la bioéconomie. Mais même des zones *a priori* peu productives peuvent voir s'épanouir des activités bioéconomiques, à l'image du projet de valorisation de dérivés de chardons par Novamont en Sardaigne (encadré 5.5).

Encadré 5.5. Le cas de la Sardaigne : des chardons pour la chimie verte

Novamont a été créé en 1990 comme filiale du groupe Montedison spécialisée dans les produits durables. L'entreprise a développé les premiers sacs plastiques biosourcés (Mater-bi) à partir de 1992. Dès l'origine, Novamont privilégie une approche d'économie circulaire et d'écosystème territorial, notamment par la reconversion de sites industriels. En 2011, il est décidé la transformation du site pétrochimique de Porto Torres en Sardaigne en une usine de chimie verte, fondée sur des dérivés d'un chardon abondant et *a priori* sans valeur.

La partie utilisée en chimie est l'huile issue de la graine, d'où sont tirées différentes molécules plateformes notamment pour les bioplastiques. Le reste de la plante est utilisé localement en alimentation animale. Le site doit exploiter à terme la production de 20 000 hectares de chardons (Bastioli, 2017).

La répartition dans l'espace des activités de production primaire est en général cohérente avec les avantages comparatifs des différentes productions. Il est évidemment pertinent de partir de l'existant pour identifier les opportunités de développement. Un outil simple et robuste est le coefficient de localisation, qui rapporte la part d'une production dans une région donnée à sa part au niveau national ou mondial. Si l'on s'intéresse à la superficie d'une production donnée *i* dans une région *r*, le coefficient de localisation vaudra :

$$C_{ir} = \frac{S_{ir} / S_r}{S_i / S}$$

Par exemple, dans le département du Loiret, les grandes cultures (céréales, oléoprotéagineux, betteraves, pommes de terre…) représentent 81 % de la surface agricole utile totale ($S_{ir} / S_r = 0{,}81$) alors que ce pourcentage est de 44 % à l'échelle nationale ($S_i / S = 0{,}44$). Le coefficient de localisation est égal à 0,81 / 0,44 = 1,84. À l'inverse, à la Réunion, les grandes cultures représentent à peine 1 % de la surface agricole utile (SAU), donnant un coefficient de localisation de 0,01 / 0,44 = 0,02.

Le calcul des coefficients de localisation est utile pour positionner un territoire par rapport aux autres, mais son usage doit être fait avec discernement. Dans le cas de productions

établies comme les céréales, il peut être considéré comme un indicateur du potentiel (avantage comparatif) pour le type de production considérée. Mais ce n'est pas le cas pour les productions en cours d'émergence. Ainsi, la carte suivante (figure 5.2) donne le coefficient de localisation (en superficie) des cultures de légumes secs (essentiellement légumineuses à graines : lentilles, pois, féveroles). Ces productions ont un fort potentiel au regard de la demande en protéines végétales, alors que plus du tiers des départements n'ont aujourd'hui aucune production de légumineuses.

Figure 5.2. Coefficient de localisation des surfaces en légumineuses à graines rapporté à la surface agricole utile (recensement agricole 2020)

0 74 148 222 km

de 0 à moins de 2 %
de 2 à moins de 17 %
de 17 à moins de 57 %
de 57 à moins de 142 %
142 % et plus
Absence de données

L'analyse des coefficients de localisation révèle ainsi parfois en creux un potentiel latent, inexploité. Alors que classiquement on utilise le coefficient de localisation comme un révélateur des avantages comparatifs, une valeur faible peut signaler à l'inverse une

nécessiter de cibler la production considérée : soit parce qu'il existe une source primaire sous-valorisée (c'est typiquement le cas du secteur forestier français qui a un coefficient de localisation très faible à l'échelle de l'Europe alors que la France est un des pays les plus boisés), soit pour garantir un approvisionnement local pour réduire la dépendance extérieure en produits de base, notamment alimentaires (nous détaillerons cette question au chapitre 9).

Les activités ne doivent par ailleurs pas s'étudier isolément, mais en combinaison. La présence d'élevage et de culture sur un même territoire génère des interactions positives classiques, à travers les flux croisés entre alimentation animale et fertilisation. C'est aussi le cas des interactions entre agriculture et foresterie, qui peuvent se penser à l'échelle de la parcelle (agroforesterie), de l'exploitation agricole (bois de chauffage, fourrage) mais aussi de zones plus vastes.

Après l'analyse de la répartition de la production entre territoires, le deuxième élément qui peut guider les orientations en matière d'activités bioéconomiques est l'identification de ressources non-valorisées ou sous-valorisées. La valorisation la plus complète possible des ressources vivantes a toujours été recherchée dans les sociétés traditionnelles. L'industrialisation a tendu à focaliser l'activité sur les fractions à plus forte valeur ajoutée, au détriment de certains coproduits. Comme nous avons pu le voir dans la première section de ce chapitre, la part non valorisée des coproduits n'est en réalité pas si importante que cela. En revanche, les valorisations existantes ne sont pas toujours les plus intéressantes économiquement (ni d'un point de vue environnemental d'ailleurs). C'est le cas des coproduits animaux dont une grande partie (y compris des parties peu sensibles d'un point de vue sanitaire) est incinérée. Des données telles que celles fournies en section 5.3 de ce chapitre permettent d'avoir une idée plus précise de la valorisation possible des différents produits.

En général, une étude dédiée sera nécessaire pour affiner les chiffrages grossiers que l'on peut obtenir en utilisant des ratios établis sur la base des données du recensement agricole. Elle sera notamment nécessaire pour préciser les verrous à lever, dont nous parlerons dans la section suivante. Cette identification fine permettra en particulier de définir le « mix » des différents produits pour lesquels une valorisation doit être trouvée. En effet, la bioéconomie « forte » se caractérise par le fait de penser simultanément les débouchés des produits principaux et des coproduits (encadré 5.6).

Le cas de la biomasse « sauvage » (provenant d'espaces non cultivés) doit aussi être considéré, soit comme potentiel de mise en culture (à l'instar de l'exemple de la Sardaigne cité plus haut), soit comme espace à préserver et réserve de biodiversité.

Un troisième aspect à étudier est la pression environnementale et sanitaire. Nombre de territoires agricoles font l'objet de problématiques environnementales, parfois causées par l'agriculture elle-même, qui peuvent être résolues en partie par le développement d'activités nouvelles. En grandes cultures, c'est le cas de la pression parasitaire, qui peut être allégée en allongeant et concevant les rotations de façon plus judicieuse ou en utilisant la diversité fonctionnelle des plantes et leurs synergies contre les bioagresseurs.

Ainsi, l'introduction en début de rotation d'une plante comme le chanvre ou le lin permet à la fois de diminuer la pression parasitaire et de développer des valorisations nouvelles. Le lin peut ainsi être cultivé pour la fibre ou pour la graine dont on extrait de l'huile et un tourteau qui peut avoir une destination alimentaire ou en matériau… Bien entendu l'allongement des rotations diminuera forcément la sole des cultures principales. Il existe donc un arbitrage à effectuer, qui ne peut être réalisé qu'au niveau d'un territoire suffisamment vaste pour pouvoir disposer d'outils de transformation associés à chaque culture.

Encadré 5.6. L'assemblage d'une démarche complète de bioéconomie sur un territoire : Bazancourt-Pomacle

La Champagne est l'une des zones agricoles les plus productives de France. Pourtant, elle a longtemps été constituée essentiellement de landes juste bonnes à faire paître les moutons (« Champagne pouilleuse ») avant de faire sous Napoléon III l'objet de plantations massives de pins, comme le massif des Landes. Le destin de la région a basculé au milieu du XXe siècle avec l'introduction des engrais de synthèse, en profitant des sols crayeux très meubles. Le volontarisme des dirigeants agricoles locaux a permis une évolution fulgurante de la productivité, qui a très tôt été associée à une volonté de valorisation complète des coproduits et de développement de débouchés non alimentaires. La région a notamment été pionnière dans les recherches sur les premiers bioplastiques dans les années 1990 et dans les biocarburants dérivés de la betterave (bioéthanol) (Chauvet, 2020).

Le pôle de Bazancourt-Pomacle près de Reims a été conçu d'emblée avec un schéma écosystémique et une volonté de bouclage des cycles de matière sur le territoire. Le pilote industriel Futurol en est un symbole : il a visé à développer un procédé compétitif de valorisation de toute biomasse par fermentation pour produire de l'éthanol, en complément de la bioraffinerie existante associée au groupe coopératif Cristal Union. L'objectif est notamment de pouvoir valoriser la biomasse lignocellulosique, dont le prétraitement constitue encore un verrou majeur (Allais *et al.*, 2021).

En productions animales, l'élevage intensif est bien connu pour augmenter l'impact des épizooties telles que l'influenza aviaire ou la peste porcine. Mais l'élevage extensif est également sujet à une pression sanitaire, comme les perturbations engendrées par les campagnols terrestres dans le Massif central. Dans les deux cas, des solutions alternatives au recours à la chimie doivent être étudiées et pesées en ce qui concerne leurs avantages et leurs inconvénients.

Un dernier cas où la pression environnementale doit être considérée est celui des sols pollués. La phytoépuration est utilisée depuis longtemps en traitement des eaux usées à travers l'usage de filtres plantés de roseaux (ou d'autres espèces typiques des milieux humides). La notion d'agromine a été développée par les chercheurs du laboratoire sol-environnement de l'INRA de Nancy. Elle consiste à cultiver des plantes qui présentent la

propriété de concentrer dans leurs tissus certains éléments rares (et en général toxiques), puis à extraire ces éléments et à les recycler pour l'industrie.

Un quatrième élément à considérer est la présence d'un potentiel de transformation de la biomasse. Le développement de nouvelles filières suppose une masse critique suffisante en matière de ressource, mais aussi la présence d'une capacité de transformation, dont la taille efficace dépendra de la nature du produit (production de masse ou très différenciée, voire de niche). En conséquence, les zones propices aux activités bioéconomiques nécessitant une grande échelle seront typiquement « moyennement périphériques » : suffisamment rurales pour avoir un fort potentiel de production de biomasse, suffisamment proches des centres urbains pour accéder à la main-d'œuvre, aux capacités logistiques et aux activités de service (encadré 5.7). Inversement, les activités reposant sur des produits très spécifiques, de niche ou ne nécessitant pas une technologie impliquant de forts investissements en capital n'auront pas de telles contraintes de localisation.

Encadré 5.7. Innover à des échelles différentes pour valoriser les coproduits en interne à l'entreprise

Les industries de première transformation alimentaire sont généralement très intensives à la fois en capital et en énergie. C'est le cas des sucreries, amidonneries et entreprises de fabrication de lait en poudre. Elles génèrent des masses importantes de coproduits dont une partie peut être utilisée pour renforcer l'indépendance énergétique grâce à la méthanisation et à la récupération de la chaleur fatale. C'est le cas du leader de l'amidon Roquette, dont le site historique de Lestrem traite chaque année 4 millions de tonnes de céréales (maïs, blé). Il se situe au cœur d'une vaste zone céréalière du nord de la France et à proximité du bassin d'emploi de Lille. Le fonctionnement industriel est conçu de manière à optimiser à la fois l'énergie (gestion de la vapeur et unité de méthanisation notamment) et le rendement matière. Mais cette recherche d'autonomie énergétique grâce au coproduits concerne aussi les PME, à l'image de l'Atelier de l'Argoat (35), entreprise de charcuterie qui a mis en place dès 2010 un système innovant de récupération des graisses animales, transformées en carburant qui alimente le processus de production.

Les zones à faible densité de population ont généralement plus de mal à attirer des investissements massifs, sauf quand elles disposent de ressources très recherchées et spécifiques (c'est typiquement le cas des ressources minières, dans une logique purement extractive et non durable). Les modèles de développement se focalisent sur des activités de taille moyenne, avec une nécessité de différenciation (pour compenser le manque d'économies d'échelle). C'est la logique qui sous-tend le développement des indications géographiques, qui concerne essentiellement les produits alimentaires, mais aussi d'autres produits biosourcés comme le bois (encadré 5.8).

Encadré 5.8 L'appellation d'origine contrôlée (AOC) bois de Chartreuse

Le massif de la Chartreuse est une zone montagneuse riche en ressources forestières, mais soumise à des contraintes logistiques importantes rendant difficile une démarche de massification de l'industrie du bois. L'AOC bois de Chartreuse, obtenue en 2018, est la première AOC à concerner un produit du bois. La démarche présente l'originalité de mettre en avant à la fois les qualités mécaniques et esthétiques des produits (pour la construction en particulier) et les conditions de durabilité de la gestion forestière et de la production. La transformation repose sur 4 scieries de taille moyenne réparties sur l'ensemble du massif, une zone correspondant au parc naturel régional (PNR) de la Chartreuse (soit 767 km^2).

À l'autre bout du spectre, les zones urbaines voient le développement d'activités bioéconomiques limitées non pas par le manque de main-d'œuvre ou d'activités économiques, mais par le manque de surfaces pour réaliser de la photosynthèse. Pour une raison opposée aux zones rurales périphériques, les activités bioéconomiques seront en général à faibles économies d'échelle : maraîchage, toits végétalisés, microméthanisation… L'intérêt de se poser la question du développement de l'activité bioéconomique n'est pas moins élevé, notamment au vu des problématiques d'îlots de chaleur en zone très minérale, qui implique de capturer un maximum d'énergie solaire.

Cette discussion sur le gradient d'urbanisation[9] amène au dernier ensemble de questions à se poser pour déterminer les activités pertinentes à favoriser sur un territoire donné : la répartition dans l'espace des ressources primaires et des moyens de transformation. Cette répartition va influencer les modèles productifs à privilégier et permettre d'identifier la localisation pertinente des différentes activités[10].

L'étude du potentiel spécifique d'un territoire donné ne constitue bien entendu qu'une première étape. Avant de pouvoir passer à l'élaboration d'une démarche concrète de développement, il convient de confronter le potentiel théorique aux différents verrous existants à sa réalisation.

9. La densité de population est un indicateur fruste mais robuste des contraintes d'accès au foncier et de mobilisation de ressources humaines. En Europe, au niveau 3 de la nomenclature des unités territoriales statistiques (NUTS), elle varie de 2 (Finnmark) à près de 20 000 habitants au kilomètre carré (Paris). Au niveau français, si l'on exclut Paris, la petite couronne et la Guyane, elle varie de 15 (Lozère) à 980 (Val d'Oise).

10. À titre illustratif, voici quelques rayons de collecte typiques : produits méthanogènes : 15 km ; grandes cultures, miscanthus : 30 km ; bois : 60 km ; animaux vivants : 120 km.



5.5 Analyser les conditions de déploiement d'une nouvelle activité

Comme indiqué au début de ce chapitre, les études sur le potentiel de mobilisation de bioproduits sont en général construites sur la base d'une série de réfactions à partir d'une ressource brute : on enlève d'abord la part techniquement difficile à extraire (ou qu'il importe de ne pas extraire pour des raisons de durabilité), puis la partie qu'il serait techniquement possible d'extraire mais non rentable aux conditions économiques actuelles, puis la partie qui est déjà utilisée pour des usages plus rémunérateurs, enfin la partie qui est en principe disponible mais qui n'est pas facilement mobilisable pour des raisons sociales ou institutionnelles… Le même principe peut également s'appliquer aux produits transformés issus de la biomasse. Cependant, le gradient allant des verrous « physiques » vers les verrous « humains » n'est pas toujours le plus pertinent, tant les enjeux s'interpénètrent.

Il est possible de distinguer cinq grands types de conditions au déploiement d'une nouvelle activité bioéconomique (encadré 5.9), que nous pouvons résumer ainsi :

- les conditions techniques et réglementaires (conditions internes à l'activité elle-même) ;
- les conditions « horizontales » au niveau des débouchés (équilibre entre les différents débouchés), particulièrement marquées en ce qui concerne la bioéconomie du fait de l'existence de coproduits ;
- les conditions « verticales » (complétude de la chaîne de valeur) ;
- les externalités éventuellement générées ;
- l'aspect systémique intrinsèque à la bioéconomie et aux approches territoriales (nécessité de coordonner le changement de nombreux acteurs différents).

Un premier grand type de condition concerne la nature même du produit et les enjeux réglementaires associés. Les bioproduits peuvent être facilement l'objet de « fausses bonnes idées ». Un nouveau produit alimentaire peut avoir des effets négatifs en matière de nutrition ou d'allergénicité. Un substitut à un matériau pétrosourcé peut présenter une toxicité inattendue ou générer un coproduit indésirable dans son processus de fabrication. C'est par exemple le cas des bioplastiques, qui posent les mêmes questions de biodégradabilité et de toxicité (additifs) que certains plastiques. C'est la raison pour laquelle les produits biosourcés ont souvent du mal à émerger, leur composition étant plus complexe (ou variable) que leurs homologues issues de la chimie ou du travail des métaux (même s'il peut paraître scandaleux que le purin d'orties soit soumis aux mêmes contraintes de mise sur le marché que des pesticides de synthèse).

La plupart des catégories de bioproduits sont soumises à des contraintes réglementaires spécifiques, qui peuvent être lourdes et nécessiter une ingénierie coûteuse et complexe. C'est le cas des produits alimentaires, par exemple avec la réglementation sur les nouveaux aliments (*novel food*). Mais tous les types de produits ont leurs propres contraintes, qui nécessitent à chaque fois des interventions spécialisées. Le fait que la bioéconomie repose sur une valorisation systématique de coproduits démultiplie cette complexité.

Le bon équilibre entre les différentes valorisations est un deuxième type de condition, d'autant plus important qu'on se situera sur une zone d'une faible étendue géographique : les différents coproduits ne se retrouveront pas nécessairement dans des proportions optimales en ce qui concerne le potentiel de valorisation économique. Certains seront en excès et trouveront difficilement un débouché intéressant. Ce type de problème se pose par exemple pour les abattoirs, pour lesquels la valorisation des cuirs constitue une ressource d'appoint nécessaire à l'équilibre économique (fragilisé par la baisse des cours liée à la contraction de l'industrie européenne de la chaussure). Si un débouché local n'existe pas, il faudra tenir compte des coûts de transport et de la disponibilité d'une chaîne logistique associée. Il peut être difficile d'identifier une valorisation pertinente à l'ensemble des coproduits. Le reliquat se retrouvera typiquement sous forme de production de compost, biogaz ou combustion pour les parties non compostables.

Une troisième condition est la capacité à construire un système de production complet. Ce problème se pose tant au niveau de l'environnement économique général (main-d'œuvre, services disponibles), que des besoins spécifiques en capital productif comme en consommables. Certaines productions vont nécessiter des machines et des inputs très spécifiques, qu'il faudra parfois aller chercher au loin (relativisant d'ailleurs le caractère vertueux de certaines productions censées être basées sur des ressources durables et décarbonées). Un des exemples les plus criants en matière alimentaire concerne certains additifs issus de production par voie chimique (par exemple les acides aminés pour l'alimentation animale), qu'il n'est pas toujours rentable de substituer par des produits biosourcés. Une stratégie de développement complète devra donc comprendre l'ensemble de la chaîne de valeur, et pas seulement la ressource primaire : c'est par exemple le manque d'outils de transformation qui bloque le développement de la culture du chanvre malgré la multitude des applications possibles.

Une quatrième condition concerne le fait que la production de bioproduits peut engendrer de nouveaux types d'externalités négatives. Un exemple emblématique est le bois-énergie. Dans les années 1990, quand a été lancé le premier plan bois-énergie, cette voie était parée de toutes les vertus : censée être neutre en carbone, elle permettait de réduire la dépendance au fioul tout en créant de nouveaux emplois en zone rurale dans un contexte d'augmentation de la surface forestière et des volumes de bois non collectés. Mais la position des associations environnementalistes a évolué pour finir par vouer aux gémonies cette forme d'énergie, inversant un à un les arguments en sa faveur :

• l'industrialisation s'accompagne du développement d'un modèle basé sur de vastes coupes rases, avec une grosse partie du bois qui est importé (d'Amérique du Nord en ce qui concerne l'Europe) ;
• la neutralité carbone ne serait pas vraie, du fait de pratiques de gestion peu durables (impact sur le stockage de carbone dans les sols), émissions liées à l'exploitation, etc. ;
• le restockage de carbone est bien trop lent pour compenser les émissions ;
• la combustion génère l'émission de différents polluants, notamment des particules fines, et divers composés cancérigènes.

L'ensemble des impacts, pas uniquement économiques, doivent donc être analysés et discutés avec les différentes parties intéressées. Cela nous amène au dernier grand type de condition, qui est le caractère systémique du changement induit par l'approche bioéconomique. Sa réussite implique une modification des modes de pensée mais aussi, plus prosaïquement, des activités économiques d'un grand nombre d'acteurs. Les changements unilatéraux se heurteront souvent à des murs ou ne seront pas réalistes économiquement. Par exemple, le modèle actuel de valorisation des mélasses issues de l'industrie du sucre consiste à favoriser le débouché en bioéthanol, soutenu par ailleurs par une politique fiscale incitative en faveur des biocarburants. Cette situation est de nature à dissuader l'émergence de débouchés potentiellement plus rémunérateurs tels que les applications de la fermentation industrielle avancée (le sucre des mélasses étant le principal substrat de croissance des levures). Le verrouillage sociotechnique actuel autour du couple sucre-éthanol, dû à la fois à l'existence d'outils de production dédiés très capitalistiques et d'incitations publiques, bloque la possibilité d'explorer totalement ces voies alternatives, au risque de décourager la production en France de molécules à forte valeur ajoutée issues de fermentation.

Encadré 5.9. L'exemple du miscanthus

En France, la surface consacrée à cette graminée pérenne (plantation pour 20 ans) qu'est le miscanthus, dont les débouchés sont à la fois énergétiques, en paillage et en écomatériaux, est passée de 4 000 à plus de 8 000 ha entre 2015 et 2020. La filière est confrontée à l'ensemble des défis évoqués dans cette section :

- techniques, avec le développement de variétés performantes et de technologies de transformation spécifiques ;
- construction d'un modèle économique crédible associant des débouchés de masse peu rémunérateurs (combustion, litière, paillage), de niche (rumination bovine) et émergents (matériaux de construction, matériaux composites) ;
- mise en place d'une filière complète avec des fournisseurs de rhizomes, des unités de transformation et des canaux de distribution ;
- prise en compte des impacts environnementaux : *a priori* pleine de vertus (réservoir de biodiversité, épuration, stabilisation du sol), la culture a été critiquée pour son caractère potentiellement invasif, résolu par le développement de variétés triploïdes ;
- évolution des méthodes de production chez les clients (par exemple, développement du paillage en viticulture, approche systémique culture-élevage).

L'ensemble de ces verrous expliquent que cette culture se soit d'abord développée dans les territoires où elle était la plus accessible d'un point de vue agronomique.

L'intérêt de l'approche territoriale est justement de pouvoir mettre en mouvement un ensemble hétérogène d'acteurs aux intérêts parfois divergents, mais liés par un destin commun du fait de leur proximité (encadré 5.10). Les verrous techniques et réglementaires ne doivent pas être mésestimés, car ils peuvent bloquer totalement la concrétisation

d'un projet (annexe 2). Dans les prochains chapitres, nous allons nous focaliser sur les aspects « humains » : sociaux, organisationnels et institutionnels. Nous commencerons par décrire dans le chapitre 6 la façon de mobiliser l'ensemble des acteurs pertinents. Cela permettra notamment de travailler sur l'approche systémique et la gestion des externalités, aspects détaillés au chapitre 7. Le chapitre 8 s'intéressera aux aspects de dynamique et de « déverrouillage » de la transition. Le chapitre 9 traitera des relations avec l'extérieur et permettra d'apporter des éléments sur l'équilibre entre débouchés et sur l'articulation des différents maillons de la chaîne de valeur.

Encadré 5.10. Une démarche territoriale à petite échelle : la filière laine en Gévaudan

La communauté de communes du Pays de Saugues est un territoire rural de 400 km^2 environ, situé en Haute-Loire, qui regroupe 16 communes pour 4 200 habitants. L'élevage ovin, la laine et sa transformation font partie du patrimoine et de l'histoire du territoire, avec un cheptel de 32 000 moutons et la tenue hebdomadaire d'un marché aux ovins. Pour les éleveurs, la laine est considérée comme une charge plutôt que comme une source de complément de revenu, son prix couvrant à peine celui de la tonte. En 2012, un programme de recherche-action intitulé « Développement d'un projet de coopération territoriale pour la structuration d'un pôle laine en Pays de Saugues » a été retenu par le conseil régional d'Auvergne. Ce programme a conclu en 2013 à l'intérêt d'un projet de coopération territoriale pour la construction d'un pôle laine en Pays de Saugues articulé autour de 2 axes : un axe production, transformation et commercialisation ainsi qu'un axe patrimonial, culturel et touristique visant à la sauvegarde et au partage du patrimoine matériel et immatériel en relation avec la laine. Cette dernière a été identifiée comme une ressource fédératrice et force d'innovation pour le territoire, sur laquelle fonder un projet de développement. À la suite du projet de recherche, les différents partenaires se sont réunis dans l'association Pôle laine du Pays de Saugues qui a pour objet de promouvoir, développer et structurer une filière laine sur le territoire du Pays de Saugues, dans ses dimensions agricoles, économiques, sociales, culturelles et touristiques.

Source : Grison et Rieutort, 2017.

Chapitre 6

L'organisation de la gouvernance territoriale

Si les habitants d'un territoire veulent garder la maîtrise de leur développement, il est essentiel qu'ils s'organisent pour tirer un maximum d'avantages de leurs ressources. Des ressources localisées qui sont à la fois utiles et accessibles restent rarement inexploitées. L'objectif de l'approche territoriale du développement économique est que l'utilisation de ces ressources se fasse d'abord au bénéfice des habitants des territoires concernés, et de façon durable. Ce chapitre est consacré aux principes d'organisation que l'on désigne souvent par le terme de gouvernance territoriale. Il s'intéresse d'abord à la question du périmètre spatial, le terme de territoire pouvant recouvrir des échelles géographiques très diverses (section 6.1). Il traite ensuite des différentes parties prenantes à associer dans une démarche territoriale (section 6.2), puis détaille plus précisément le rôle central des collectivités territoriales (section 6.3). Les financements privés font l'objet d'une section particulière, afin de rappeler le rôle fondamental de l'accès aux capitaux (section 6.4). La question de l'équilibre entre parties prenantes en présence d'intérêts divergents est abordée dans la section conclusive (section 6.5).

6.1 Quelle échelle géographique ?

Nous avons défini au chapitre 3 la notion d'approche territoriale du développement économique. Le terme de territoire renvoie à la fois à la terre par son étymologie et à la notion de contrôle de l'espace par son équivalent en éthologie. En pratique, un territoire est un espace géographique sur lequel s'exerce un pouvoir, qu'il s'agisse d'un contrôle strict (comme pour les animaux territoriaux) ou d'une notion générale de gestion des activités sur cet espace. L'expression « démarche de développement territorial » recouvre donc un ensemble d'actions menées par des acteurs concourant de manière – au moins partiellement – cohérente à la création de valeur économique par les ressources d'un territoire et prioritairement au bénéfice des habitants de ce territoire, sachant que le périmètre du territoire en question n'a pas nécessairement des contours figés. Il est important de souligner également que la démarche territoriale n'implique pas nécessairement des activités à petite échelle : les activités concernées peuvent aller d'entreprises artisanales à des groupes de taille mondiale.

Une des premières questions à se poser pour mener une démarche de développement territorial est la cohérence de l'espace géographique choisi, qui découle souvent de la nature des acteurs impliqués, incluant en général des collectivités territoriales dont l'espace de référence est prédéterminé. Du point de vue de l'analyse économique, la taille de la zone à considérer est étroitement liée au degré d'économies d'échelle des activités concernées. Selon le modèle de Lösch, la hiérarchie urbaine est fondée sur les zones de chalandise : les activités à faibles économies d'échelle sont nombreuses, dispersées, situées dans les unités urbaines les plus petites, tandis que celles à fortes économies d'échelle ne se trouvent que dans un petit nombre de pôles urbains ou industriels (Polèse et Shearmur, 2009). Dans le cas de la bioéconomie, il faut tenir le plus grand compte des besoins en ressources foncières pour la production primaire, mais aussi de l'interaction entre les différentes valorisations des ressources primaires.

Comme nous l'avons vu au chapitre 5, on peut classifier de manière simplifiée les modèles de production en trois niveaux : artisanal, petite industrie (PME) et industrie à fortes économies d'échelle, chacun avec leurs intérêts propres. L'échelon « artisanal » correspond à un espace de vie immédiat. Cette notion sert de base à la définition des bassins de vie de l'Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE) : ce sont des entités géographiques au sein desquelles les habitants trouvent l'essentiel des biens et services de base[1]. Cette échelle géographique ne peut cependant être utilisée pour bâtir une stratégie de développement, même si elle peut être pertinente pour l'analyse de projets individuels. En effet, des territoires de cette taille sont nécessairement en interrelation forte avec des entités de plus grande taille. Par exemple, cela a peu de sens de lancer une démarche territoriale fondée sur le développement de microbrasseries, qui seront dépendantes d'un approvisionnement en malt ou en houblon par des entités de beaucoup plus grande échelle.

En revanche, différents territoires de très petite échelle, contigus ou éloignés, peuvent très bien se fédérer dans le cadre de démarches de développement à l'échelle « artisanale » (par exemple des démarches d'alimentation locale, de microméthanisation, de construction biosourcée…).

Les projets basés sur des modèles types « PME » ont pour échelle typique la zone d'emploi, définie par l'INSEE comme des zones géographiques à l'intérieur desquelles l'essentiel des entreprises trouvent leur main-d'œuvre et l'essentiel des résidents actifs travaillent[2]. Cette échelle a une taille intermédiaire entre les arrondissements et les départements. C'est aussi l'échelle type des GAL dans le cadre du programme européen de développement rural Leader (section 6.2).

Le modèle à fortes économies d'échelle mobilise typiquement des ressources à un niveau de l'ordre du département ou au-delà. Historiquement défini avec un critère d'accessibilité

---

1. La France est découpée en 1 666 bassins de vie (selon le découpage mis à jour en 2012), dont 379 classés comme urbains (population moyenne d'environ 115 000 habitants) et 1 287 classés comme ruraux (population moyenne de 15 000 habitants).
2. La France métropolitaine est découpée en 306 zones d'emploi.



à une journée de cheval depuis le chef-lieu, le département continue à représenter une échelle correspondant aux déplacements (personnels ou professionnels) facilement faisables dans la journée de façon régulière. Naturellement, les zones de collecte de la production primaire ne se superposent pas aux entités administratives, mais le département reste un ordre de grandeur de base de l'espace économique à considérer pour analyser les relations d'un grand donneur d'ordre à son écosystème local de fournisseurs (encadré 6.1).

Encadré 6.1. Échelle territoriale dans trois cas contrastés : abattoirs, sucreries et scieries

Le secteur du sucre présente la distribution typique d'un secteur mature sur un bien de commodité. En 2021, on compte 21 sucreries appartenant à 3 groupes d'ampleur internationale (Cristal Union, Südzucker et Tereos) et 2 PME. Bien que la distribution de capacité de production des sucreries individuelles s'échelonne de 100 000 à 500 000 tonnes, on estime à 250 000 tonnes la taille efficace minimale, adossée à une unité de distillation. Avec un ratio de 6 tonnes de betteraves pour 1 tonne de sucre et un rendement moyen de 87 t/ha, cela correspond à une sole de plus de 17 000 ha (soit un besoin de 70 000 ha de terres avec des rotations de 4 ans). La zone de collecte est de l'ordre de la taille d'un département.

Le secteur de la viande est organisé spatialement de manière très différente. On dénombre en 2021 quelque 230 abattoirs de boucherie (porcs, bovins, ovins, caprins). La production s'étale sur une fourchette très vaste, allant d'une dizaine de tonnes équivalent carcasse* (tec) à Saint-Martin aux Antilles à 238 000 tec pour l'abattoir porcin de Cooperl à Lamballe. Près d'une centaine d'abattoirs de boucherie ont un statut public, ce sont en général de petits outils n'excédant pas une capacité de quelques milliers de tec. Trois groupes dominent le marché : Bigard (bovin et porcin), Elivia (bovin), Cooperl (porcin). Les outils sont de taille très variable à l'intérieur d'un même groupe (de 10 000 à 120 000 tec pour le groupe Bigard), traduisant une diversité de positionnements, contrairement au secteur du sucre. Les abattoirs de proximité (de l'ordre de quelques milliers de tec) ont typiquement un rayon d'approvisionnement de l'ordre d'un arrondissement, quand les gros outils (plus de 10 000 tec) s'approvisionnent sur plusieurs départements, avec parfois des distances de transport de plus de 200 km pour les animaux.

Le secteur du sciage présente un profil encore très différent. En restructuration depuis de nombreuses décennies (disparition d'environ une centaine de scieries par an), on dénombre en 2020 approximativement 1 400 scieries, avec une distribution de taille très étalée. Plus de 80 % des scieries ont une consommation de moins de 30 000 tonnes de bois rond, moins de 1 % dépassent les 100 000 tonnes. L'échelle efficace d'une scierie reste cependant beaucoup plus faible que celle d'une usine de panneaux (500 000 t) ou d'une papeterie (1 million de tonnes), soit l'équivalent de 3 000 à 4 000 hectares de coupes rases par an. L'approvisionnement peut se faire sur des territoires de taille et de forme très variables, dans la mesure où contrairement aux cultures annuelles, les chantiers forestiers peuvent être localisés dans des zones très différentes d'une année à l'autre.

Le périmètre pertinent pour des stratégies de développement territorial associant tous les modèles d'entreprise est donc typiquement un département central et une partie des départements limitrophes. C'est la raison pour laquelle, historiquement, en France, les compétences en développement économique ont été confiées aux conseils régionaux. Cependant, la réforme des collectivités territoriales de 2015 a abouti à la création de régions « XXL », atteignant 10 départements ou plus, souvent inefficaces sur le plan de leur fonctionnement administratif et aboutissant à un décrochage économique des départements périphériques (Callois, 2021). Bien que n'en ayant pas officiellement la compétence, cela tend à renforcer la légitimité des métropoles à mener des stratégies de développement économique sur leur territoire, mais aussi celle des départements.

Le territoire optimal pour mettre en place une stratégie de développement dépend donc d'un compromis entre des contraintes techniques (aire de collecte de la matière première), économiques (modèles économiques des différentes entreprises et interactions au travers de leurs relations marchandes et de la gestion des coproduits) et administratives (périmètre et compétence des collectivités territoriales). Mais il dépend aussi de l'histoire et de la culture propre au territoire considéré (encadré 6.2). Dans la mesure où l'approche territoriale nécessite une capacité de travail collectif (chapitre 7), cette dimension ne doit pas être omise. Il est utile d'identifier l'éventuelle segmentation de l'espace en entités au sein desquelles la collaboration est plus facile, ce que certains auteurs ont transcrit par la notion de « rayon de confiance » (Callois, 2007).

Encadré 6.2. L'imbrication des logiques de formation des territoires : le cas du bassin de l'Ellé

La rivière Ellé a historiquement délimité les anciens diocèses de Quimper et de Vannes, et plus loin encore, les peuples des Osismes et des Vénètes. À la Révolution française, la frontière entre les départements du Finistère et du Morbihan a été dessinée avec un tracé s'écartant volontairement de cette frontière naturelle et historique. Ce choix visait notamment à perturber les habitudes ancestrales, les habitants des deux évêchés anciens parlant des dialectes assez différents, ce qui allait ensuite faciliter l'imposition de l'usage du français à la population. Le périmètre des départements a fini par s'imposer à tous les domaines d'activité. L'exception étant les questions qui sont directement contraintes par la géographie physique. Ainsi, le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) de la rivière Ellé a fort logiquement impliqué les deux rives de la rivière, depuis sa source située dans le département des Côtes d'Armor (mais dans l'ancien diocèse de Quimper).

Dans certains cas, le territoire pertinent s'imposera de lui-même. La situation la plus évidente est celle de l'insularité ou plus généralement de barrières naturelles. C'est aussi le cas lorsque le bassin de production d'une ressource particulière est bien délimité dans l'espace. On aura alors fréquemment un ou quelques acteurs économiques majeurs qui structureront le territoire, comme c'est le cas de la Cooperl dans le bassin de production porcin breton (section 6.4).



Le compromis issu du croisement des différentes contraintes n'est jamais totalement satisfaisant, et il faudra toujours tenir compte des territoires limitrophes. Il se pose ensuite la question de l'organisation des différentes parties prenantes pour élaborer et conduire la stratégie de développement.

 6.2 Qui impliquer dans la gouvernance et comment l'organiser ?

La maîtrise du territoire (contrôle et protection de son intégrité et règles d'usage du sol) revient d'abord à l'État, qui en France en délègue certains aspects aux collectivités territoriales. Le rôle de ces dernières est évidemment central dans toute stratégie de développement territorial et sera détaillé dans la prochaine section. Mais il importe d'identifier d'abord l'ensemble des intérêts qui doivent être représentés, ce qui implique de bien analyser l'environnement institutionnel local (chapitre 3).

Les principales questions à se poser sont :

- Qui est impacté (positivement ou négativement) par les projets d'activités nouvelles ?
- Qui a un pouvoir d'influence sur les verrous à la réalisation des projets ?
- Qui est en mesure de financer les projets ?

Les catégories d'acteurs intéressés sont toujours très nombreuses. L'organisation d'un débat entre les parties prenantes se heurte systématiquement à la difficulté à trouver un équilibre entre deux écueils opposés : une concertation « alibi », qui ne sert qu'à justifier des choix déjà faits par les pilotes de la stratégie, et le risque d'enlisement des débats faute de pouvoir trouver un compromis entre des intérêts irréconciliables. C'est ici que des caractéristiques sociologiques telles que le sentiment d'appartenance à un territoire commun ou la confiance peuvent être déterminantes, indépendamment des qualités de leadership et de vision stratégique des porteurs de la stratégie.

Le problème du choix des règles de décision va souvent être central, et ce d'autant plus que les décisions à prendre auront des impacts forts sur certains acteurs. La solution classiquement utilisée consiste à organiser des collèges par catégories d'acteurs (comme dans le cas des agences de l'eau), avec un équilibre des droits de vote. Mais même en présence d'une gouvernance en apparence démocratique, il est souvent difficile d'aboutir à des décisions équilibrées entre les différents enjeux ou d'éviter le « consensus mou ». Nous y reviendrons dans la dernière section.

Les questions qui touchent à l'espace, notamment quand on modifie son usage de manière forte et irréversible, sont toujours très sensibles. Il est fréquent que la contestation implique des personnes extérieures au territoire considéré. En France, de nombreux cas de zones à défendre (ZAD) – Notre-Dame-des-Landes, barrage de Sivens, triangle de Gonesse… – l'illustrent parfaitement. Mais c'est aussi le cas quand le projet en question va dans le sens d'une plus forte préservation des espaces naturels (encadré 6.3).



Encadré 6.3. Le parc national des Calanques, un contre-exemple de concertation territoriale ?

La mise en place du parc national des Calanques, premier parc national situé aux portes d'une métropole majeure, celle de Marseille, a fait l'objet d'une concertation organisée par un groupement d'intérêt public (GIP), en 2009 et 2010, afin de définir le projet de charte. L'observation des mobilisations citoyennes associées révèle combien l'articulation entre parc et ville a été problématique. Souvent évitées, les questions urbaines n'ont eu de légitimité durant la concertation que sous l'angle des nuisances induites. L'étude détaillée de l'implication et du ressenti de différentes catégories de la population a révélé combien le projet avait eu pour impact d'exclure certains habitants d'un espace qu'ils estimaient légitime de fréquenter (Deldrève et Deboudt, 2012).

La question de l'identification des parties prenantes est donc centrale dans toute démarche territoriale. Depuis le début des années 1990, le programme européen Leader, à présent intégré au second pilier de la PAC (fonds européen agricole pour le développement rural – FEADER), vise précisément à construire une gouvernance territoriale adaptée à chaque situation, pour tirer au mieux parti du potentiel de développement local. Leader repose sur la constitution de GAL sur chaque territoire candidat[3]. Les GAL se doivent d'associer non seulement les acteurs politiques, mais aussi les acteurs économiques et sociaux (syndicats de salariés et patronaux, associations d'entreprises…), et plus généralement les différents groupes d'intérêt pouvant contribuer à la réflexion. Sous réserve d'une gouvernance jugée équilibrée et d'une stratégie pertinente, Leader laisse en théorie une grande latitude en matière de projets subventionnables. Malgré des difficultés réelles en matière de mise en œuvre, Leader a incontestablement joué un rôle de laboratoire en matière de démarches de développement territorial.

Les démarches territoriales ont été encouragées par l'État, sous la forme de la politique des Pays (assez proche du programme Leader dans son inspiration), au travers des lois de 1995 – loi d'orientation pour l'aménagement et le développement du territoire (LOADT), dite « loi Pasqua » –, puis de 1999 – loi d'orientation pour l'aménagement et le développement durable du territoire (LOADDT), dite « loi Voynet ». La dernière évolution en matière d'encadrement de ce type de démarche est celle de la loi de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles (MAPTAM) de 2014, qui institue les pôles d'équilibre territorial et rural (PETR), censés constituer le pendant rural des métropoles. Plus récemment, dans le cadre des politiques d'innovation, des démonstrateurs territoriaux ont été soutenus par l'État dans une logique d'innovation ouverte. Ces démarches impliquent fortement, en plus des acteurs classiques du développement territorial, les organismes de recherche et de formation (chapitre 7).

3. En 2021, il existait 339 GAL en France (https://enrd.ec.europa.eu/leader-clld/lag-database/france_fr).



Ce balayage rapide suggère qu'on retrouve toujours peu ou prou le même type d'échelle pour la mise en place d'une démarche de développement territorial. Elle est en général intermédiaire entre la zone d'emploi et le département. Ces démarches associent en général toujours les mêmes catégories d'acteurs, représentant les intérêts liés à l'économie, l'environnement, la vie sociale, l'usage du sol… et éventuellement des acteurs extérieurs au territoire. Mais on observe aussi que l'existence d'un cadre formel pour organiser la démarche de développement est incontournable. La présence d'acteurs volontaires ne suffit pas. Les collectivités territoriales sont dans la quasi-totalité des cas les instances motrices, et leur implication est déterminante pour l'activation effective du potentiel de développement (Callois et Aubert, 2007). Nous allons maintenant étudier leur rôle en détail.

6.3 Le rôle des collectivités territoriales

La plupart des pays présentent plusieurs niveaux d'administration locale, souvent trois comme la France. Dans l'Union européenne, seuls quatre pays (Allemagne, Autriche, Belgique, Espagne) ont une structure fédérale. Mais comme nous l'avons vu au chapitre 3, la France est l'un des pays où la part de budgets locaux est la plus faible, ce qui traduit sa tradition centralisatrice. Depuis les lois de décentralisation de 1982, les collectivités disposent cependant d'une autonomie d'administration et de compétences autonomes, bien que leurs ressources soient extrêmement dépendantes de l'État et leur autonomie fiscale faible.

Chaque collectivité se distingue ainsi par des compétences obligatoires et certaines facultatives. Les lois de décentralisation de 2014 et 2015 étaient supposées clarifier les compétences, en supprimant la clause dite de compétence générale (sauf pour les communes) et en attribuant explicitement la compétence économique aux régions. De manière schématique, la commune (ou plus exactement le bloc communal) est compétente sur tous les sujets touchant directement à l'occupation du sol (urbanisme, logement, voirie communale, gestion de l'eau et des déchets) ainsi que sur la gestion des écoles élémentaires (en dehors de la pédagogie qui relève de l'État). Le département, lui, est compétent sur les aides sociales, les routes départementales et autres infrastructures de transport ainsi que sur la gestion des collèges. Enfin, la région, initialement pensée comme échelon de planification stratégique, est compétente sur les transports non urbains, la formation des demandeurs d'emploi, le soutien au développement économique, le soutien aux projets d'aménagement du territoire ainsi que sur la gestion des lycées.

Si la France ne comporte pas plus de niveaux de collectivités qu'ailleurs, elle se distingue par un foisonnement de formes hybrides, qui regroupent des communes et parfois également d'autres collectivités. Les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) à fiscalité propre, fortement encouragés tout au long des différentes réformes territoriales, se distinguent par leur capacité à mutualiser des ressources fiscales avec



un transfert complet de certaines compétences de la part des communes qui les constituent. En 2021, on compte 21 métropoles, 14 communautés urbaines, 223 communautés d'agglomération et 995 communautés de communes. Il existe également de nombreux syndicats de communes (plus de 9 000), incluant dans certains cas d'autres collectivités (syndicats mixtes). Les syndicats mixtes comprennent notamment les 56 parcs naturels régionaux, qui mêlent des objectifs environnementaux et économiques.

Plusieurs territoires présentent des situations spécifiques, à l'image du statut particulier de la collectivité territoriale de Corse, de la métropole de Lyon et de la collectivité européenne d'Alsace. Le cas de Paris est encore plus complexe, puisqu'à la métropole du grand Paris s'ajoutent 11 établissements publics territoriaux.

Avec l'approfondissement progressif de la décentralisation (lois de 1982, 2005 puis 2014-2015), la collectivité régionale s'est vu de plus en plus confier l'élaboration de schémas visant à organiser les enjeux économiques et environnementaux, dans une logique de planification, en général non opposable, bien que le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET)*, qui régit l'aménagement de l'espace, le soit en principe. La région est également chargée de l'élaboration du schéma régional de développement économique, d'innovation et d'internationalisation (SRDEII) et du contrat de plan régional de développement des formations et de l'orientation professionnelles (CPRDFOP) ainsi que des schémas biomasse déjà cités. Les régions sont cependant des entités souvent trop vastes, surtout depuis la fusion de 2016, pour mener des politiques territoriales opérationnelles. C'est pourquoi leur principale plus-value en matière d'action territoriale est de soutenir des stratégies de développement menées à des échelons inférieurs au département.

Le développement territorial ne se restreint cependant pas à des stratégies formalisées sur un territoire donné, sur le modèle du programme Leader ou de la politique des Pays, fortement dépendante des moyens alloués par des échelons supérieurs (région, État, Europe), en pratique très variables. Les projets les plus emblématiques ne sont pas nécessairement impulsés par ces stratégies, mais ces dernières fournissent un cadre favorable à l'accueil d'investisseurs (encadré 6.4).

L'implication des collectivités territoriales dans le développement économique est fortement rythmée par le cycle électoral. Schématiquement, les réformes importantes sont généralement menées en début de mandat (et encore plus en début de deuxième mandat d'une équipe lorsqu'elle est réélue). Le milieu de mandat est en principe le temps de la gestion courante (y compris de la gestion des événements inattendus qui seront survenus et pourront parfois entraîner des inflexions fortes). La fin de mandat est typiquement beaucoup plus axée sur la communication et les actions de court terme.

Il est important de tenir compte de la temporalité dans le cycle électoral pour juger de la faisabilité d'un changement profond dans l'approche du développement. Si l'implantation d'une nouvelle entreprise sera certainement vue avec bienveillance quel que soit le moment dans le cycle électoral, l'approche risque d'être plus opportuniste en fin de mandat. Pour autant, l'assemblée d'élus de la collectivité n'est pas le



seul élément à prendre en compte. La continuité de l'action est assurée par l'administration, dont le turnover est beaucoup plus lent. Si la « technostructure » est parfois perçue par les élus comme un frein à la mise en place des réformes, elle assure également l'existence d'une vision de long terme, non seulement par la stabilité des équipes mais aussi – en principe – par une culture de l'intérêt général (et *a minima* de l'intérêt financier de la collectivité). Une collectivité territoriale est efficace quand il existe une bonne alchimie entre les élus et l'administration, les élus ayant pour rôle de mettre en œuvre le mandat que leur a confié la population, l'administration étant garante du réalisme (notamment financier) des propositions faites et d'éviter de trop grands à-coups dans les politiques publiques.

Encadré 6.4. Le cas d'EO2 dans les Combrailles

Le pays des Combrailles occupe le quart nord-ouest du département du Puy-de-Dôme. Il fait l'objet d'un syndicat mixte de développement et d'aménagement depuis 1985, bien avant l'introduction des Pays dans le droit par la loi Pasqua de 1995. C'est un territoire rural très marqué par l'industrie (mines de charbon, aciéries) avec des zones très enclavées malgré la proximité de la plaine de la Limagne. La forêt représente le tiers de la superficie, mais comme ailleurs en Auvergne, elle est majoritairement privée et surtout très morcelée. En 2006, en pleine ascension du bois-énergie, la société E2O prospecte le territoire pour l'implantation d'une unité de fabrication de granulés bois (pellets) mobilisant 25 000 tonnes annuelles (tonnage multiplié par 4 depuis). Le territoire compte à l'époque une douzaine de scieries, toutes de petite taille sauf une qui produit 80 000 tonnes de sciages. La matière première de la fabrication de granulés est constituée de connexes de scierie (pour environ la moitié du volume entrant). La rentabilité de l'opération est rendue complexe par la dispersion de la ressource et par le fait que l'essentiel des connexes produits étaient déjà utilisés (essentiellement en interne aux scieries concernées). L'élément déterminant dans la réussite de l'implantation d'EO2 va résider dans la capacité à proposer des contrats longs (8 ans), par opposition aux contrats annuels généralement en vigueur dans la filière bois. Cette réussite sera imputable à un travail de persuasion des acteurs de la filière forêt-bois, dans lequel les élus locaux auront eu un rôle déterminant. Si l'implantation d'EO2 n'a pas été *stricto sensu* le fruit de la stratégie de développement du pays des Combrailles, le cadre existant a été clairement facilitateur, à la fois pour fournir l'ingénierie nécessaire à la constitution du dossier et pour servir d'interlocuteur de référence pour les investisseurs.

Le fait que plusieurs niveaux de collectivités soient souvent amenés à intervenir est un élément supplémentaire de complexité qui peut être de nature à ralentir l'avancement des projets, dans la mesure où les calendriers électoraux (municipal, départemental, régional) ne sont pas synchronisés. Ce sera alors la collectivité de niveau le plus élevé, en principe la région, qui jouera le rôle de « métronome », sachant que certains territoires de projets peuvent se trouver à cheval entre plusieurs collectivités. La détermination des

élus des collectivités (ou regroupements de collectivités) de rang inférieur restera cependant l'élément le plus crucial dans la concrétisation des projets.

Les collectivités territoriales ont un rôle central du fait qu'elles sont responsables de l'aménagement du territoire (au sens matériel du terme comme au sens de planification et de financement). Elles sont donc un interlocuteur incontournable pour l'implantation d'activités économiques. Elles sont trop souvent vues uniquement comme des bailleurs de fonds, à travers les subventions qu'elles peuvent accorder, directement ou par le biais d'opérations immobilières ou de la commande publique. Ce n'est pourtant pas leur rôle principal : entités censées « incarner » le territoire, on attend d'elles avant tout un rôle inspirant et d'animation, au sens propre (mettre en place des moyens pour faire émerger des projets, les suivre, faire dialoguer les acteurs) comme figuré (« donner une âme » au territoire). Les aspects financiers relèvent davantage des acteurs privés dont c'est le métier d'investir dans des projets économiques.

6.4 Le rôle des acteurs financiers

Les aides publiques sont souvent mises en avant comme des éléments majeurs de développement économique. La presse se fait régulièrement l'écho de projets d'implantation d'entreprises avec des soutiens publics conséquents. Sur le plan strictement économique, ces aides n'ont pas beaucoup de sens. Supposer que les aides publiques sont efficaces pour stimuler l'implantation d'activités voudrait dire que les acteurs publics sont plus efficaces que les investisseurs privés spécialisés pour déterminer où il est rentable d'investir, ce qui est hautement improbable. C'est la raison pour laquelle la réglementation européenne des aides d'État limite strictement les possibilités d'aides publiques aux entreprises. Elle ne les permet que dans trois cas principaux : 1/ lorsque le marché alloue l'épargne des ménages de manière inefficace du fait de l'existence d'externalités (cas des aides à l'environnement), de barrières à l'entrée (cas des PME) ou d'une forte incertitude ou prise de risque (cas des aides à l'innovation), 2/ dans une logique sociale (aides aux personnes sous le seuil de pauvreté, aide aux victimes de catastrophes naturelles…), 3/ afin de soutenir le développement de régions en retard par rapport à la moyenne européenne, dans une volonté de cohésion des territoires.

En réalité, les aides aux entreprises représentent un montant tout à fait négligeable par rapport aux financements bancaires apportés chaque année aux entreprises : d'après la Banque de France, l'en-cours de crédit aux entreprises représente plus de 1 200 milliards d'euros, quand les aides régionales, les aides des fonds européens et les aides d'État à l'innovation représentent chacun de l'ordre quelque milliards d'euros. Si on ne doit pas mésestimer l'importance politique des aides et leur effet déclencheur dans certains cas bien ciblés, il est important de garder à l'esprit que l'essentiel des financements doit être recherché dans la sphère privée.



Inclure les acteurs financiers dès l'élaboration d'une stratégie de développement n'est pas un réflexe fréquent. On fait plutôt appel à eux quand il s'agit de faire preuve de mansuétude lorsqu'une entreprise est en difficulté, souvent lorsqu'il est déjà trop tard. Or, il y a tout intérêt à les associer en amont des stratégies de développement, non seulement parce qu'ils seront souvent appelés à apporter la plus grande partie du financement, mais aussi parce qu'ils disposent d'une expertise sur le risque des projets que ne peuvent en général avoir les acteurs publics ou associatifs.

Au-delà de leur rôle de financeur, l'expertise des acteurs financiers permet de mieux comprendre le comportement des acteurs économiques et d'aller au-delà de l'approche purement « physique » des projets. Un exemple éloquent est celui du développement des légumineuses. Il est de connaissance commune, enseigné dans toutes les formations d'agronomie depuis des décennies, qu'inclure des légumineuses dans l'assolement permet de réduire le besoin en fertilisants azotés, que cela permet de diversifier les rotations (donc de limiter la pression parasitaire) et de produire des matières riches en protéines, tant pour l'alimentation animale qu'humaine. En apparence, c'est une stratégie gagnante sur tous les tableaux. Pourtant, malgré une aide dédiée dans la PAC, la part de légumineuses a longtemps stagné à quelques pourcents. Malgré autant d'avantages, il s'agit de cultures peu rentables, notamment du fait d'une valorisation insuffisante en transformation, ce qui est dû à une absence d'alignement des acteurs de la chaîne alimentaire, et en particulier à un financement insuffisant pour déclencher les investissements nécessaires (encadré 6.5).

Encadré 6.5. Une approche intégrée du développement agricole : Sofiprotéol et le groupe Avril

Quatrième groupe agroalimentaire français, Avril a pour origine la volonté de la profession agricole de consolider les outils de transformation d'oléoprotéagineux pour réduire la dépendance au soja américain. Créé en 1983, Sofiprotéol a pour originalité d'être d'abord une structure de financement, qui va reprendre progressivement des actifs productifs et investira ensuite en direct dans une filière de valorisation diversifiée dans toutes les applications des oléagineux : huiles alimentaires, biocarburants, tourteau pour l'alimentation animale et chimie de spécialité. Le groupe intègre même un pôle animal (porc, œuf), débouché direct des produits pour l'alimentation animale. En 2015, il prend le nom d'Avril, le nom Sofiprotéol restant utilisé pour le fonds d'investissement.

Les acteurs financiers regroupent d'une part les établissements de crédit et d'autre part les investisseurs (qui peuvent être des filiales d'établissements de crédit). Ces derniers entrent au capital de l'entreprise et acquièrent ainsi le droit de participer aux décisions stratégiques. Une politique de financement équilibrée entre endettement et participation au capital doit être recherchée. En particulier, les phases de forte croissance ne peuvent être financées uniquement par de l'endettement et nécessiteront des apports



en fonds propres soit de la part des propriétaires de l'entreprise, soit par l'entrée de nouveaux actionnaires.

Tous les grands réseaux bancaires ont développé des filiales dédiées au capital-investissement. Ainsi, le Crédit agricole, principal opérateur de crédit des entreprises « du vivant », intervient à travers sa filiale Idia Capital investissement, qui gère plusieurs fonds d'investissement à destination des entreprises des secteurs agricole, agroalimentaire et forestier ou encore de l'environnement. On distingue classiquement plusieurs segments, en fonction du degré de maturité de l'entreprise : amorçage, capital-risque (*venture capital*), capital-développement, ainsi que les fonds de retournement, spécialisés dans les entreprises en reconversion. À chaque fonds est associé un dimensionnement en matière de ticket moyen, de durée d'investissement et de taux de retour attendu.

Les fonds d'investissement sont en général constitués de ressources apportées par plusieurs investisseurs. Ainsi, le fonds de capital-risque Capagro, dédié à l'innovation dans l'agriculture et l'alimentation, est constitué des apports du Crédit agricole, de Bpifrance, de Sofiprotéol, d'investisseurs institutionnels mais aussi d'entreprises individuelles. L'avantage des fonds spécialisés est d'apporter une réelle expertise sur la stratégie de croissance des entreprises dans lesquelles elles investissent, ce qui explique qu'une certaine masse critique soit nécessaire pour constituer un fonds (près de cent millions d'euros pour un fonds de capital-développement)[4].

Il est fréquemment reproché aux fonds d'investissement leur logique de court terme et les taux de retour élevés exigés. C'est la raison historique de la création des sociétés de développement régional en 1955 (avec initialement un maillage du territoire en 20 entités). Ces structures ont fortement évolué avec le temps, en devenant des entités purement privées, mais qui restent fortement liées à leur territoire d'origine du fait qu'une part de leurs ressources provient des conseils régionaux. Depuis 2016, les conseils régionaux peuvent prendre des participations minoritaires dans des entreprises. Cependant, leur prise de participation doit se faire nécessairement en co-investissement et selon une logique d'investisseur privé, sans quoi elle est assimilée à une aide publique. À une échelle plus modeste, les projets de mobilisation de l'épargne locale se sont multipliés à partir des années 2000. Cette approche reste cependant surtout réservée à de petits projets.

Plus que les subventions, le rôle des pouvoirs publics envers les investisseurs réside davantage dans la capacité à mutualiser le risque, que ce soit par le co-investissement, comme évoqué au paragraphe précédent, ou par la participation à des fonds de garantie. Un autre aspect est la capacité à inciter les investisseurs à orienter leurs participations dans des entreprises contribuant au développement durable. Le règlement européen 2020/852 du 18 juin 2020 marque une étape importante en définissant une taxonomie permettant d'identifier les investissements durables.

4. À titre d'exemple, le fonds Bois 3 créé en 2021 par Bpifrance et financé par le ministère de l'Agriculture est doté de 70 M€, pour des tickets compris entre 0,5 et 10 M€, et il s'agit d'un fonds relativement petit.



Si l'association des acteurs financiers spécialisés (banques, investisseurs institutionnels, fonds spécialisés) aux réflexions sur le développement territorial est importante, il ne faut pas oublier le rôle des grandes entreprises, qui peuvent non seulement structurer tout un territoire par le jeu des relations de sous-traitance, mais aussi s'investir directement dans des projets en dehors de leur cœur d'activité (encadré 6.6).

Encadré 6.6. Cooperl : fer de lance de la bioéconomie sur son territoire

Le groupe coopératif Cooperl est le premier producteur français de viande porcine. Il présente la particularité d'être totalement intégré – depuis la sélection, l'élevage et jusqu'à la troisième transformation – et exploite notamment le plus gros abattoir français à Lamballe, avec près de 3 000 adhérents (70 % en Bretagne). Du fait de sa taille, il a un impact économique important bien au-delà de son cœur d'activité. Bien que critiquée pour l'impact environnemental de l'élevage porcin intensif, la Cooperl a toujours veillé à se situer en avance de phase des attentes sociétales, en accompagnant notamment les éleveurs sur les pratiques favorables au bien-être animal (arrêt de la castration des porcelets en particulier). Sa taille lui permet de développer la méthanisation à l'échelle industrielle, mais aussi à la ferme auprès de ses adhérents. En 2021, la Cooperl lance un projet de récupération du CO_2 issu de méthanisation. Le CO_2 produit pourra notamment être utilisé pour la production de microalgues à débouché alimentaire. La récupération des graisses donnera lieu à la fabrication d'un substitut du gazole à destination de la flotte captive de l'entreprise. Le groupe développe en parallèle un projet de valorisation du mucus de porc à haute valeur ajoutée (production d'héparine à usage médical). Par ailleurs, le groupe porte un projet d'organisme de formation aux métiers de l'agroalimentaire.

Il existe donc une grande diversité d'acteurs financiers qu'il peut être pertinent d'associer à une démarche de développement territorial. La diversité de leurs intérêts (rendement financier pur, acquisition de parts dans des actifs « durables », synergie avec d'autres activités économiques) permet d'envisager de multiples combinaisons, mais aussi d'enrichir la vision du potentiel économique du territoire. Si les conseils régionaux ont depuis longtemps cherché à participer à la gouvernance des sociétés de développement régional, il peut être tout aussi intéressant d'associer les acteurs financiers aux débats sur les orientations du projet de territoire, au même titre que les parties prenantes « classiques » (État, collectivités, partenaires sociaux, société civile).

6.5 Gérer les intérêts contradictoires

Les intérêts des parties prenantes impliquées dans la gouvernance territoriale peuvent être nettement divergents. La divergence n'est pas problématique en soi, à condition

que la situation ne se fige, voire ne dégénère en conflit. Les méthodes participatives se sont fortement développées avec la volonté de prise en compte de plus en plus grande des intérêts du public. En effet, l'approche classique par enquête publique préalable aux grands projets montre rapidement ses limites lorsque les implications vont au-delà de simples problématiques de voisinage. La croissance des enjeux environnementaux a nécessité le développement de la participation du public à une échelle plus large (Eckersley, 2004). En France, la Commission nationale du débat public (CNDP), créée en 1995, est progressivement montée en puissance, y compris au-delà des seuls sujets environnementaux. Ses rapports constituent une base assez complète des différentes situations et méthodes de concertation utilisées. Il est tout à fait possible de s'inspirer de ces méthodes pour développer une vision partagée des priorités de développement. Bien menées, c'est-à-dire incluant une phase de compréhension poussée des enjeux faisant intervenir des experts, elles permettent utilement d'accompagner la construction d'un compromis acceptable par la majorité des acteurs et *a minima* de faciliter l'intercompréhension des divergences de vues et d'expliciter les fondements des arbitrages finaux (Barbier *et al.*, 2013). Beaucoup de consultations se contentent malheureusement d'enregistrer des points de vue arrêtés et peu informés des difficultés techniques d'application des différentes options possibles, ce qui aboutit à figer les positions des uns et des autres sans réelle recherche de solutions et de compromis.

Le rapport à la terre cristallise souvent les oppositions, avec des points de vue souvent irréconciliables car fondés sur des systèmes de valeur incompatibles. C'est le cas notamment en ce qui concerne les modèles agricoles et forestiers, qui font l'objet de « visions du monde » antagonistes, non réconciliables par le seul débat d'expert (encadré 6.7). Il est pourtant indispensable de parvenir à une vision suffisamment partagée de ce à quoi doit ressembler le paysage du territoire sur lequel on déploie un projet de développement, en se gardant d'invoquer un paysage « traditionnel », cette notion pouvant évoluer rapidement. En effet, pour reprendre le cas de la Champagne déjà cité plus haut, son paysage traditionnel a longtemps été celui d'une lande à moutons. Elle est ensuite devenue un pays de bois de pins. Aujourd'hui, peu de gens l'imagineraient autrement que comme une zone de grandes cultures et de vignes.

Le fait que certains débats ne peuvent donner lieu à consensus, car les oppositions ne sont pas techniques mais liées aux systèmes de valeurs, montre l'importance de bien comprendre les motivations et valeurs des différentes catégories de la population. Plus les systèmes de valeurs présents sur un territoire seront opposés, plus le consensus sera difficile à atteindre, engendrant des coûts de concertation élevés, concertation qui risquera d'aboutir à un échec des démarches de développement. Dans ce cas, seules des institutions fortes peuvent compenser les dissensions internes. Au-delà des oppositions de « vision du monde », c'est aussi bien entendu l'asymétrie de répartition de la propriété de la terre et les rapports de pouvoir en découlant qui peuvent générer des intérêts fortement divergents, comme le montre l'exemple du parc national des Calanques (encadré 6.3).

Encadré 6.7. Le débat *land sharing* contre *land sparing*

Un débat « spécialisation des terres contre territoires diversifiés » existe depuis (au moins) les années 2010 entre spécialistes de l'écologie de la conservation, de l'agronomie et de l'aménagement (Loconto *et al.*, 2020). Les tenants de la spécialisation (*land sparing*) affirment qu'il est plus efficace de concentrer la production agricole (et forestière) dans des systèmes intensifs très localisés, et ce tant en matière d'impact environnemental que de rendement à l'hectare, ce qui permet de libérer des terres « rendues à la nature », impliquant un niveau global de biodiversité élevé. Leurs opposants avancent que la spécialisation augmente la vulnérabilité aux aléas (cas du dépérissement massif des plantations de résineux par exemple) ainsi que la dégradation des sols et qu'en réalité, les terres « libérées » ne seront jamais rendues à la nature mais au contraire intensifiées à leur tour… La revue de littérature de Balmford (2021) suggère que l'option du *land sparing* serait globalement favorable au maintien d'un plus grand nombre d'espèces. Cependant, au-delà des débats scientifiques, ces deux approches témoignent de visions du monde très différentes.

Les intérêts divergents entre parties prenantes peuvent totalement bloquer des projets aux retombées positives pour le territoire. La raison est que toute évolution d'ampleur génère forcément des gagnants et des perdants. L'un des objectifs de la gouvernance territoriale est de pouvoir trouver un point d'équilibre où les évolutions restent acceptables pour le plus d'habitants possible, le cas échéant en mettant en place des compensations adaptées. Cette problématique se pose souvent lorsqu'il s'agit d'accueillir des entreprises extérieures au territoire (encadré 6.8). Nous reviendrons au chapitre 9 sur la question cruciale du bon dosage entre l'activation des ressources internes au territoire au profit des acteurs du territoire et la logique d'ouverture aux échanges extérieurs.

Il convient de noter que comme dans toute organisation, outre les problématiques d'intérêts divergents, l'organisation de la gouvernance doit aider à éviter deux écueils opposés. Le premier concerne les conflits d'intérêt (lorsqu'un individu censé représenter un collectif est en mesure de favoriser son intérêt personnel dans les décisions qu'il prend). Le second est la dilution des responsabilités (lorsque la complexité de l'association des parties prenantes revient à favoriser les comportements de « passager clandestin », où on attend des autres qu'ils agissent dans l'intérêt du collectif… et plus généralement qu'ils travaillent !).

L'ensemble de ces écueils (diversités des parties prenantes, de leurs intérêts et des systèmes de valeurs, risques de conflits d'intérêts et de dilution des responsabilités, à quoi s'ajoute la superposition des périmètres de compétences) implique qu'une formalisation (institutionnalisation) des règles de décision est toujours nécessaire. Ce cadre permettra de pouvoir assumer pleinement et collectivement les choix qui seront faits en matière de stratégie de développement.

Encadré 6.8. L'échec de l'implantation d'un investissement structurant pour la filière bois

En 2007, le conseil régional d'Auvergne décide d'inciter un gros industriel du bois à s'implanter sur son territoire. Cette volonté découle du constat de la grande dispersion des outils de transformation (nombreuses petites scieries à la limite de la rentabilité) et de l'accumulation de bois sur pied non exploité. Le principe était donc de « structurer l'amont par l'aval », avec l'idée que l'implantation d'une scierie de grande envergure allait favoriser une organisation plus rationnelle de l'exploitation forestière. Des échanges avec l'investisseur s'échelonnent sur plusieurs mois, ce dernier étudiant en parallèle (comme c'est toujours le cas) d'autres sites possibles d'implantation. Des études précises concernant la ressource disponible ainsi que les conditions d'accueil de l'usine sont réalisées. Ce projet, qui se voulait confidentiel au départ, déclenche une forte opposition des scieurs en place, qui entraînent avec eux l'ensemble de la profession, agitant le spectre de suppression d'emplois dans les territoires périphériques et de surexploitation de la forêt. L'entreprise finira par s'implanter avec succès dans une autre région. L'aspect exogène du projet, perçu comme une provocation, a contribué à fédérer et renforcer l'opposition. Il est difficile de dire ce qu'aurait vraiment été l'impact de l'implantation si elle avait eu lieu, mais on peut observer que « l'union sacrée » réalisée à ce moment n'a pas été suivie d'une dynamique collective endogène pour moderniser et faire croître le secteur du bois dans la région.

Chapitre 7

Rendre l'approche territoriale économiquement performante

Rassembler une diversité d'acteurs autour d'une stratégie de territoire, ou même d'un grand projet d'implantation d'activité, est un objectif louable. Cependant, le monde économique est un monde de compétition. Or, les approches territoriales sont réputées peu compétitives du fait d'une faible capacité à réaliser des économies d'échelle. Dans ce chapitre, nous mettons en balance les avantages et inconvénients des approches territoriales en matière de performance économique, c'est-à-dire de capacité à générer des activités pérennes sans avoir besoin de soutien public à terme. L'approche territoriale peut se révéler très performante si elle arrive à combiner trois de ses particularités : la différenciation par les ressources spécifiques, les complémentarités entre activités et la capacité d'action collective (section 7.1). Les deux premiers aspects sont consubstantiels à l'approche bioéconomique « forte » définie dans le premier chapitre. Dans la seconde section (section 7.2), nous détaillons la question de l'action collective, souvent déterminante dans la réussite ou non de l'approche territoriale. La troisième section (section 7.3) se focalise sur le rôle du capital humain, tant dans la dimension de la formation que dans celle de l'inclusion sociale. La quatrième section (section 7.4) explore les possibilités de différenciation fondées sur la valorisation de la qualité environnementale, à la fois comme source de valeur économique et de qualité de vie. Enfin, la dernière section passe en revue les principaux soutiens publics activables aux différentes échelles.

7.1 Les trois points forts de l'approche territoriale

Nous avons défini au chapitre 3 l'approche territoriale du développement économique en la mettant en regard de l'approche que l'on a qualifiée de « conventionnelle », telle qu'enseignée dans l'économie standard, qui repose sur la recherche de gains de compétitivité par les économies d'échelle (encadré 7.1). Avant de voir comment l'approche territoriale peut être source pérenne de développement économique, il convient d'abord d'avoir à l'esprit la puissance des mécanismes qui fondent l'approche conventionnelle, à savoir la baisse des coûts par l'accroissement de taille (économies d'échelle couplées éventuellement à de la diversification) associée à la recherche d'un pouvoir de marché.

Cela est bien illustré par le cas des coopératives agricoles : alors qu'à l'origine une coopérative est un groupe d'agriculteurs (ancré dans un territoire) qui se regroupent pour commercialiser ou transformer leurs produits, les coopératives ont procédé à des mouvements importants de fusion qui ont fait d'elles des géants rivalisant avec des multinationales classiques. Certaines d'entre elles agrègent de nombreuses activités très diverses et possèdent des filiales dans plusieurs pays. La plus grosse coopérative française, Agrial, dépasse 6 milliards d'euros de chiffre d'affaires, mais est bien plus petite que la coopérative laitière suédo-danoise Arla foods. Pourtant, il existe des cas dans lesquels ces structures restent de taille modeste, ancrées dans leur territoire en ce qui concerne leurs partenaires économiques principaux, et maintiennent une rentabilité très satisfaisante. Nous allons chercher à comprendre pourquoi.

Encadré 7.1. Évaluer les économies d'échelle en pratique

Une façon intuitive d'évaluer les économies d'échelle consiste à comparer le temps de travail nécessaire pour acquérir le bien considéré à la durée de fabrication d'un bien équivalent en « autoproduction ». Le rapport entre les deux durées représente le degré d'économie d'échelle. Ce rapport est proche de 1 pour de nombreux services à la personne. Il est d'un niveau démesurément élevé pour les produits de haute technologie : quelques semaines de salaire permettent d'acquérir un ordinateur, qui nécessiterait sans doute plusieurs vies à réaliser en autoproduction… Plus simplement, on utilise le rapport entre capital productif (immobilisations corporelles à l'actif du bilan) et emploi pour mesurer l'intensité capitalistique. Cet indicateur est directement relié à la notion de détour de production qui est le fondement des économies d'échelle, mais il a l'inconvénient d'être limité à une entreprise et de ne pas prendre en compte toute la chaîne de valeur.

La littérature sur le développement territorial est très abondante et diverse, à l'image des formes que prend l'approche territoriale sur le terrain. De nombreuses écoles de pensée se sont développées. Chacune s'est dotée de son propre cadre conceptuel et parfois d'un vocabulaire spécifique. Citons pour la littérature francophone l'économie des proximités (Torre et Wallet, 2014) et le courant des milieux innovateurs (Crevoisier, 2016). Il existe aussi un vaste ensemble de travaux en science régionale, qui ne font pas nécessairement référence à l'approche territoriale, mais utilisent de manière éclectique les outils produits par les différents courants de l'économie, de l'aménagement, de la géographie… (Bailly, 2009).

Nous allons ici proposer une approche synthétique simple des raisons pour lesquelles l'approche territoriale peut rivaliser avec l'approche « conventionnelle » en matière de performance économique. Nous pouvons identifier trois grands types de mécanismes, points forts, de l'approche territoriale. Le premier consiste à mettre en valeur des ressources spécifiques : la différenciation est la façon classique d'éviter la concurrence par les coûts. Elle peut être « verticale » (on dispose de ressources objectivement de meilleure

qualité, par exemple des paysages bien plus beaux que la moyenne) ou « horizontale » (on dispose de ressources pas forcément exceptionnelles mais différentes). Qu'en est-il des territoires qui ne possèdent apparemment aucune ressource différenciante ? *A minima* doivent-ils se positionner sur une valorisation de leur sol qui soit agronomiquement la plus pertinente et ne pas persister dans des productions peu rentables, à l'image de la situation des zones intermédiaires en France[1]. Sur cette base, le développement de productions nouvelles, d'abord à petite échelle puis avec montée en puissance progressive, peut être envisagé. On constate que nombre de territoires ruraux ont réussi le pari d'implanter une activité originale (autour de la culture, la gastronomie, voire l'industrie) en mettant en scène des zones qui, sans être exceptionnelles, se prêtaient bien à la thématique choisie (Souchon, 2015). Les activités considérées peuvent même « se réduire » à la mise en valeur d'un patrimoine local spécifique en matière de variétés végétales ou animales, chaque zone disposant d'une richesse variétale propre (encadré 7.2). La variété des produits de bioéconomie possibles induit des combinaisons potentiellement indéfinies d'activités[2].

Encadré 7.2. Valoriser une ressource *a priori* banale, les semences locales herbagères

La dégradation des prairies de montagne, notamment en lien avec l'activité de sports d'hiver, a plusieurs conséquences néfastes, tant pour l'économie agricole qu'en matière de gestion des risques (accélération du ruissellement). De nombreuses tentatives de végétalisation ont été menées, mais en général en privilégiant des semences issues de l'industrie, qui ne sont pas toujours adaptées à l'écosystème local. Une recherche a été menée dans les Alpes pour étudier l'opportunité de constitution d'une filière de collecte de semences locales et de leur utilisation pour des opérations de revégétalisation (Dupré la Tour *et al.*, 2018). Du fait des bénéfices multiples de ces activités, ces opérations sont, malgré leur petite taille, potentiellement fédératrices de nombreux acteurs.

Le deuxième point fort à mettre en œuvre pour compenser le déficit d'économies d'échelle est la mise en place ou la mise en valeur d'interdépendances vertueuses. Ce principe est réellement la spécificité majeure de l'approche territoriale, car l'approche conventionnelle sait aller chercher des ressources spécifiques quand elles ont de la valeur (souvent pour

1. Les « zones intermédiaires » consistent en une large bande allant *grosso modo* du Poitou à la Lorraine, qui ne dispose ni d'une agriculture très productive comme dans le Grand Ouest ou le Bassin parisien, ni de terroirs très typés avec des produits de qualité reconnus. Fortement spécialisées en grandes cultures (maïs notamment) alors que les terres ne s'y prêtent guère, leurs exploitations souffrent de problèmes récurrents de rentabilité.
2. Début 2021, la base de données européenne de projets de développement rural (https://enrd.ec.europa.eu/projects-practice_fr) recense 51 projets avec le mot-clé « bioéconomie » sur 672. La Finlande et l'Espagne en ont le plus grand nombre (8 projets chacune), la Belgique et les Pays-Bas la plus grande densité (4 et 3 projets respectivement).

les exploiter, voire les surexploiter). Cette recherche d'effet « écosystème », proche de la notion d'économie circulaire (mais appliquée à l'échelle locale) peut faire la différence en matière de performance, surtout quand le territoire ne dispose pas de ressources spécifiques extraordinaires (Buclet, 2011). Il s'agit de faire en sorte que tout coproduit d'une activité économique constitue à son tour une ressource pour une autre activité, et si possible que cette interaction fonctionne dans les deux sens, ce qui garantit la cohésion et la stabilité du système (interdépendance). L'exemple le plus immédiat est celui de l'association entre culture et élevage, l'une apportant de l'alimentation aux animaux, qui fournissent à leur tour une fertilisation par leurs déjections. Les interactions sont cependant rarement bilatérales mais forment un enchevêtrement complexe, à l'image du cas de l'écosystème industriel sur lequel s'appuie Innovafeed, décrit au chapitre 1. Nous y reviendrons également dans le chapitre suivant dédié à la dynamique de construction du développement territorial.

La recherche d'une valorisation systématique des coproduits engendre cependant des besoins logistiques complexes qui peuvent parfois aller dans le sens inverse de l'efficacité, économique comme environnementale (Ademe, 2017). Les avantages de la proximité ne compensent pas toujours les faibles volumes, et la question de la bonne échelle sera souvent centrale et devra être dûment étudiée au cas par cas. Les bioressources sont particulièrement sensibles au rôle de la proximité, car elles sont souvent coûteuses à transporter. De plus, la question de la valorisation optimale de la chaleur fatale impose également une forte proximité. Les nouvelles possibilités d'optimisation de la gestion des flux offertes par le numérique contribuent à renforcer la performance de l'approche territoriale. Nous reviendrons au chapitre 11 sur la façon de généraliser cette approche de valorisation des interdépendances à toutes les échelles.

Le troisième point fort de l'approche territoriale est sa capacité à économiser des coûts de coordination en favorisant la mobilisation collective. Comme nous l'avons indiqué au chapitre 3, Ostrom a montré que la gestion collective pouvait dans certains cas être plus efficace que le marché ou la gestion administrée. La littérature sur le rôle de la capacité d'action collective est très riche. Elle a commencé avec les travaux des géographes italiens sur le succès des districts dits de la « troisième Italie » (Becattini, 1988). Ces petites régions dynamiques et spécialisées ont connu dans les années 1970 une croissance remarquable, contrastant avec la crise connue par les régions de grande industrie d'Italie du Nord et avec le Sud en retard de développement. L'interprétation de cette réussite reposait sur un mélange subtil de coopération (en interne) et de concurrence (sur les marchés extérieurs). Ces territoires pouvaient ainsi profiter à la fois des avantages de la solidarité et de l'aiguillon de la concurrence.

De nombreuses études, notamment la littérature sur le capital social (section 7.3), ont montré que la capacité d'action collective était un élément crucial de la performance économique, que ce soit au niveau national (Zak et Knack, 2001) ou local (Callois et Aubert, 2007). Le problème est que cette capacité d'action collective ne se décrète pas et que, découlant des valeurs portées par les individus, elle évolue très lentement dans le temps. Est-il possible de la développer dans les territoires où elle n'émerge pas spontanément ?

7.2 Peut-on renforcer la capacité d'action collective ?

Différentes zones se caractérisent par des capacités « spontanées » d'action collective très variables. Les fluctuations dans l'espace de la capacité d'action collective sont importantes. Les pays du nord de l'Europe sont bien connus pour avoir un fort degré de confiance et de capacité d'organisation (chapitre 2). En France, une région comme la Bretagne ou un département comme la Vendée disposent d'une capacité de mobilisation collective (et d'efficacité économique) souvent notée. Cette propriété peut fluctuer à des échelles plus petites comme le bassin de vie (Callois et Schmitt, 2009) mais aussi le quartier en zone urbaine…

Bien qu'un lien soit établi entre capacité d'organisation et développement économique global, la capacité d'organisation n'est pas forcément une caractéristique transversale à toutes les activités, mais peut être limitée à un secteur particulier. Elle peut être fortement ancrée dans des pratiques professionnelles sur le très long terme, ce qui permet de stabiliser des institutions favorables à la coopération (encadré 7.3).

Trois questions successives se posent alors : comment évaluer la capacité d'organisation collective d'un territoire donné ? Peut-elle s'améliorer à un horizon temporel court ? Comment compenser une faible capacité d'organisation ? Aucune de ces questions ne reçoit de réponse simple ni uniforme. Mesurer la capacité collective d'un territoire donné est un exercice très délicat, d'autant plus que comme nous l'avons signalé plus haut, les variations géographiques et entre secteurs d'activités peuvent être importantes. L'indicateur le plus classique est la densité d'association, qui donne une idée très générale (mais potentiellement trompeuse) de l'appétence pour les activités collectives. On peut alors étudier la répartition géographique de la densité des associations par zone d'emploi (Figure 7.1).

Il ne s'agit là que d'une approche très grossière, qui permet surtout de révéler des cas extrêmes qui méritent alors une analyse approfondie. Il est surtout intéressant, sur un territoire donné, d'étudier les thématiques des associations déclarées (et actives), pour voir dans quelles mesures elles peuvent être un appui au processus de développement. En effet, certaines associations peuvent témoigner non d'une bonne cohésion sociale mais au contraire de la cristallisation d'intérêts contestataires. Une présence forte de coopératives agricoles est aussi un indicateur utile d'une tradition de coopération. Ainsi, il est par exemple possible de rapporter le nombre d'emplois dans les coopératives au nombre d'exploitations agricoles (figure 7.2). Il existe des effets locaux évidents, comme la présence des fruitières à comté dans le Doubs et le Jura ou les coopératives viticoles dans le sud. Mais les valeurs très faibles peuvent être révélatrices de difficultés de l'action collective. Il faut noter par ailleurs que les coopératives, par leur capacité à mobiliser leurs adhérents, sont souvent à la pointe des démarches collectives innovantes sur lesquelles elles peuvent ensuite s'appuyer pour consolider leur processus d'industrialisation[3].

---

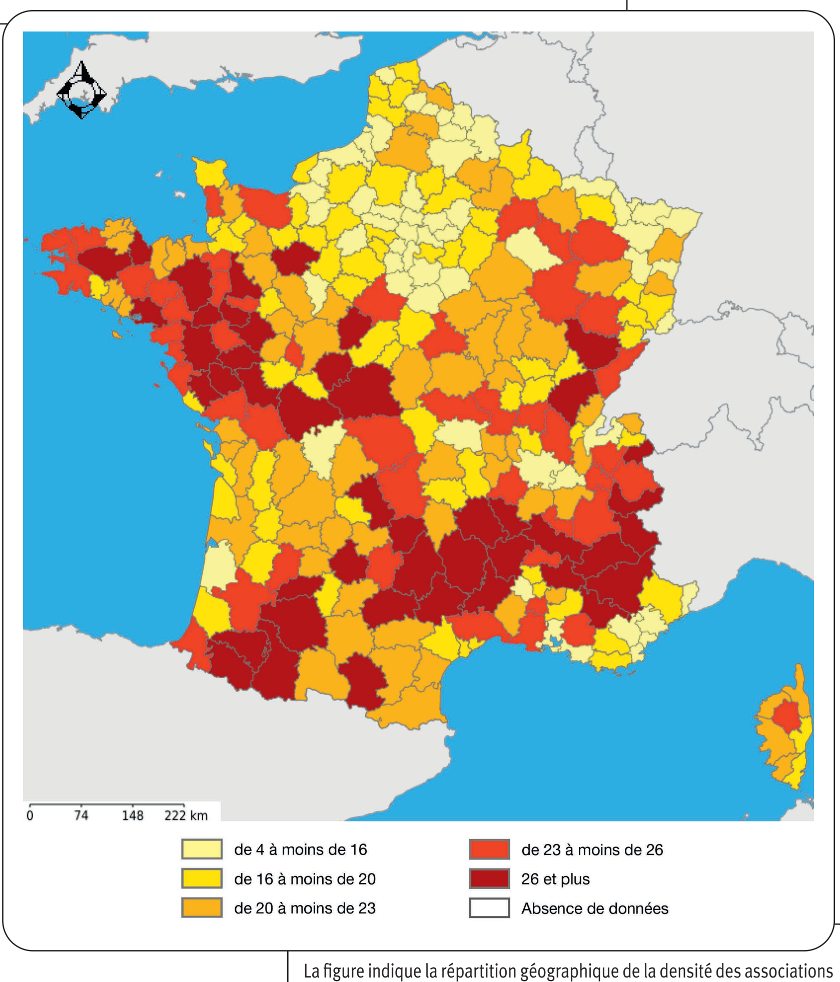
3. Outre le cas de la Cooperl déjà abordé plus haut, citons celui de Cristal Union, deuxième sucrier français, qui développe une expérimentation sur un carburant 100 % éthanol pour sa flotte captive de véhicules.



Encadré 7.3. Aux sources de la capacité d'organisation de la filière du comté

Le comté, une des plus anciennes appellations d'origine fromagères (AOC en 1958, AOP en 1996), est aussi de loin la plus importante en volume, avec 68 000 tonnes produites en 2019, loin devant le roquefort ou le reblochon (environ 16 000 tonnes chacun). Si l'origine exacte de ce fromage reste difficile à établir, il est admis que sa production a donné lieu à l'un des tout premiers systèmes coopératifs de l'histoire, les fruitières, dont la trace remonte au XIIIe siècle. La taille du fromage (environ 40 kg, soit un besoin de 400 litres de lait) donne une idée de l'étendue originelle de la fruitière type (environ une quinzaine de fermes). Ce système coopératif donnait lieu à des institutions originales de partage des rôles et de la valeur, l'exploitant apportant le plus de lait ayant à la fois des droits et des obligations. Cette organisation, destinée originellement à favoriser la survie du groupe dans un milieu rude, conserve des traces encore aujourd'hui. Ainsi, encore de nos jours, les fruitières n'ont pas de directeur, la gestion étant sous la responsabilité directe des coopérateurs. Bien qu'elle ait fortement évolué avec notamment le rôle aujourd'hui central des affineurs, une forte tradition coopérative demeure, qui se manifeste par une capacité inégalée à obtenir le maintien dans le cahier des charges de l'AOP de barrières à l'entrée qui ont jusqu'ici fortement limité l'arrivée d'acteurs extérieurs (grande industrie laitière) : limitation du rayon de collecte, interdiction de l'ensilage, non-thermisation du lait. Ces barrières à l'entrée ont permis de pérenniser le système d'organisation traditionnel tout en assurant une captation maximale de valeur sur le territoire, tant pour les producteurs (prix du lait très supérieur à la moyenne nationale) que pour les outils de transformation (Jeanneaux *et al.*, 2009).

Figure 7.1. Nombre d'associations rapporté à la population



La figure indique la répartition géographique de la densité des associations (pour 10 000 habitants) par zone d'emploi. Source : SIRET, 2014.

Figure 7.2. Nombre d'emplois dans les coopératives agricoles pour cent exploitations agricoles

0 74 148 222 km

de 4 à moins de 14
de 14 à moins de 17
de 17 à moins de 23
de 23 à moins de 30
30 et plus
Absence de données

Source : Fichier Sirene 2019 pour les coopératives agricoles et recensement agricole 2020 pour le nombre d'exploitations.

Lorsque l'on constate une très faible capacité d'action collective, existe-t-il des remèdes ? La plupart des exemples classiques de capacité d'action collective sont souvent liés à une identité régionale forte comme en Bretagne ou en Alsace. À court terme (quelques années), il est difficile d'imaginer transformer en profondeur le fonctionnement de la société : comme le dit l'adage, la confiance met du temps à se construire et peut se briser en un clin d'œil.

Cette transformation passe par la lutte constante contre les comportements non coopératifs, la valorisation des comportements coopératifs, les actions d'éducation, de socialisation...

En revanche, une évolution rapide de la capacité de coopération peut s'opérer par le biais d'un changement de population. Dans ce cas, les individus amenant avec eux leur système de valeurs et leurs appétences peuvent rapidement mettre en place une « ambiance coopérative » s'ils sont suffisamment nombreux et si la population en place n'y oppose pas de trop forte résistance[4]. L'enjeu est alors que ces nouvelles normes de coopération bénéficient à l'ensemble du territoire, et pas seulement au réseau de nouveaux arrivants, sans quoi cela serait uniquement assimilable à un phénomène de gentrification.

Faute d'une évolution rapide et positive de la capacité d'action collective, la seule possibilité est que des institutions formelles compensent le manque d'organisation spontanée. Les signes officiels de qualité et de l'origine (SIQO), dont la plupart sont régis par le droit européen, sont un bon exemple de sécurisation d'une approche collective par une institution formelle de rang supérieur. On les présente généralement comme des moyens de protéger les savoir-faire traditionnels et d'éviter les contrefaçons. C'est effectivement leur rôle principal, mais ils ont aussi un rôle d'incitation à s'organiser en établissant un cadre sécurisant (encadré 7.4). Ce type d'encadrement pourrait utilement profiter à d'autres aspects de la bioéconomie.

Encadré 7.4. Un contre-exemple d'action collective, la révision du cahier des charges de l'AOP cantal

Le fromage de cantal (14 000 tonnes de production en 2019) a connu une histoire très différente de celle du comté. Fromage d'estive réalisé traditionnellement à la maille familiale et non à celle d'un ensemble de fermes comme pour le comté, il ne bénéficie pas de la même tradition coopérative. Le cadre de l'AOC, puis de l'AOP, a néanmoins permis de structurer la production et de lui faire accéder à une notoriété certaine. Cependant, le manque de cohésion collective se retrouve non seulement dans la capacité du maillon producteur à capter de la valeur (prix du lait proche du lait standard), mais aussi dans la difficulté à faire monter le niveau d'exigence du cahier des charges, malgré plusieurs tentatives de révision, en 2010 puis 2019. Ce fromage se retrouve ainsi cantonné au rôle de produit d'appel, typique d'une région, mais sans valeur économique forte.

Source : Callois *et al.*, 2019.

Pour conclure cette section, il convient aussi de rappeler les effets pervers de l'action collective. Agir ensemble dans l'intérêt d'un groupe signifie souvent se liguer contre un autre groupe, qui peut être interne au territoire. Aussi, les démarches territoriales se doivent-elles de traiter l'ensemble de la population concernée. Prendre en compte les spécificités humaines est en effet l'un des points clés des démarches territoriales, comme nous allons maintenant le détailler.

4. On trouvera dans Callois et Aubert (2007) un exemple de telle évolution rapide et positive du niveau de capital social dans le pays du Forez près de Saint-Etienne.





7.3 L'élément humain : capital humain et capital social

Le terme de capital humain a été popularisé à partir de 1964 par Gary Becker (Becker, 2009). Souvent réduit à la question du niveau de formation, il englobe l'ensemble des aptitudes humaines propices à la production : les compétences « productives » mais aussi ce qu'on englobe sous le terme de savoir-être, plus généralement les aptitudes à la socialisation, ainsi que l'état de santé.

Le terme de capital humain a été critiqué pour son approche mécaniste, réduisant l'humain à un facteur de production analogue aux machines. Cependant, le concept a l'intérêt d'attirer l'attention sur le caractère crucial du niveau de compétence (au sens large) pour l'efficacité économique. Les indicateurs de capital humain sont parmi les déterminants les plus robustes de la croissance. Ainsi, une mesure aussi simple que la part de la population active possédant un diplôme du supérieur est très significativement corrélé à l'ensemble des mesures de la performance économique. Le capital humain est souvent plus déterminant que l'accès à la technologie. Ce sont en effet les comportements humains qui font que les machines sont utilisées de façon efficiente ou non. Plus les machines sont sophistiquées, plus leur usage nécessitera des comportements et des organisations adaptées. La dimension humaine doit donc être appréhendée à la fois sur le plan des compétences individuelles et des comportements collectifs.

Le capital social est parfois vu comme un prolongement direct du capital humain. La notion de capital social a été popularisée par James Coleman en 1992 et est devenue très utilisée pendant les années 1990 et 2000 notamment dans les travaux soutenus par la Banque mondiale sur la recherche du « chaînon manquant » (*missing link*) pour activer le développement économique (Coleman, 1992 ; Hauberer, 2011). Beaucoup de définitions ont été proposées, fondées notamment sur le potentiel d'action collective, mais la plus opérationnelle est celle de Nan Lin (2000) : ensemble des ressources encastrées dans les réseaux sociaux et activables de manière volontaire par les individus. Le capital social recouvre principalement trois types de ressources : l'accès à des informations (sur une offre d'emploi par exemple), les comportements de réciprocité (entraide ou « assurance informelle ») et la capacité à mobiliser un collectif (voir section précédente).

Capital humain (ressources propres des individus) et social (ressources activables par les relations sociales) sont en pratique étroitement reliés. Les pédagogues comme les parents savent bien que les compétences sociales doivent s'acquérir simultanément aux compétences individuelles. Un haut niveau de capital humain (population formée, dynamique, en bonne santé) est en général associé à une bonne sociabilité et à des comportements civiques. En revanche, il peut y avoir un haut niveau de capital social (forte entraide interne au groupe de référence, comportements collectifs) mais une faible capacité à élever le niveau de compétence. Cela a conduit certains auteurs à distinguer le « capital social ouvert » (favorable au développement économique) et le « capital social fermé » (source de repli sur soi et de défiance par rapport aux individus extérieurs au groupe). Le premier caractérise par exemple le modèle breton dans les années 1950, où une génération d'agriculteurs fortement désireux d'augmenter leur productivité a posé les bases



d'un modèle coopératif puissant qui a fait de la Bretagne la première région agricole française (nonobstant bien entendu les effets négatifs sur l'environnement qui étaient à l'époque une préoccupation mineure). Le second caractérise beaucoup de sociétés traditionnelles où le refus de la modernité est souvent vu comme une condition du maintien des liens sociaux (ainsi que de nombreuses organisations criminelles qui fonctionnement sur un modèle similaire et ont pour effet de décourager l'initiative économique dans l'ensemble des zones tombées sous leur emprise). D'autres auteurs (Uzzi, 1996) ont noté que la relation entre la cohésion d'un groupe et sa performance a une forme de U inversé : au début, l'augmentation de la cohésion du groupe augmente la performance (meilleure coordination, moins de comportements opportunistes) mais à partir d'un certain seuil, elle fige son fonctionnement et le rend inefficace. Nous reviendrons au chapitre 9 sur la question du dosage entre « cohésion » et « ouverture ».

L'objectif des politiques d'éducation et de formation est donc de créer à la fois du capital humain et du capital social « utile » ou « ouvert ». En France, la politique éducative relève de l'échelon national, les collectivités territoriales n'étant responsables que de l'entretien des bâtiments et du fonctionnement des établissements d'enseignement. Les conseils régionaux sont en revanche en charge du financement de la formation professionnelle des demandeurs d'emploi et disposent de compétences importantes en matière d'information sur les métiers et d'orientation. Depuis la loi dite « avenir professionnel » de 2018, les conseils régionaux n'ont plus la responsabilité de la politique d'apprentissage, qui était auparavant un levier important pour lier entreprises et formation. L'ensemble de la formation des salariés est désormais du ressort des branches professionnelles, gérées par les partenaires sociaux (syndicats patronaux et de salariés). Celles-ci ont en charge la collecte des fonds de financement de la formation, à travers les opérateurs de compétence (OPCO)[5] qui se sont substitués aux anciens OPCA (formation professionnelle) et OCTA (apprentissage), sous l'égide de l'opérateur national France compétences. Les OPCO ont des déclinaisons régionales avec lesquelles les collectivités peuvent nouer des partenariats.

Les conseils départementaux sont, en lien avec le bloc communal, en charge de l'aide sociale et des actions d'insertion qui doivent comporter un volet éducatif. Un partenariat avec les OPCO sera particulièrement pertinent pour assurer un continuum insertion-formation. Les collectivités interviennent aussi dans le soutien à la vie associative, qui peut jouer un rôle important d'éducation. Dans tous les cas, les principes sont les mêmes : soutenir l'acquisition de compétences individuelles (« professionnelles » au sens large, cela peut inclure par exemple la formation d'animateurs sportifs) mais aussi et de manière plus importante, l'incitation à la « socialisation ouverte » (permettant d'avoir une perception large de la société, non restreinte à un groupe particulier).

Il est dangereux de réduire la montée en compétences et la socialisation à des indicateurs (de niveau de qualification, de mixité sociale, d'heures de formation…). Ces indicateurs

5. Depuis 2019, il existe 11 OPCO : Afdas (culture), Atlas (finance), Ocapitat (agriculture), Uniformation (social), Constructys (bâtiment), Opcommerce (commerce), Akto (interprofessionnel), Opco21 (industrie), Opco mobilités (transport, automobile), Opco EP (interprofessionnel), Opco santé.



peuvent toujours être manipulés et détournés, au détriment de la qualité humaine, qui ne peut se réduire à des mesures quantitatives. Toutefois, les indicateurs sont utiles pour faire un diagnostic de la situation initiale en comparaison d'autres territoires.

La mixité sociale est un élément constitutif du capital social à l'échelle d'un territoire : des catégories sociales séparées dans l'espace communiquent moins efficacement, au détriment de la performance économique (Callois et Schmitt, 2009). L'un des indicateurs les plus simples est l'indicateur de dissimilarité de Duncan et Duncan (1955). Son calcul repose sur le découpage d'un territoire en sous-zones (typiquement des quartiers d'une agglomération ou des communes d'un arrondissement, d'une zone d'emploi ou d'un GAL). Pour chaque sous-zone, on calcule l'écart entre les parts de population de deux catégories sociales contrastées (par exemple les ouvriers *versus* les cadres ou les diplômés *versus* les non-diplômés). L'indice de Duncan est égal à la somme de ces écarts (en valeur absolue). Il est égal à zéro si la distribution spatiale des deux catégories est identique, et à un si les deux catégories sont totalement ségrégées. Par exemple, si l'on oppose la catégorie des cadres et celle des ouvriers, l'indicateur de Duncan est calculé par la somme des écarts de part de population entre toutes les communes (ou quartiers) d'une agglomération :

$$IDuncan_i = \sum_i \left| \frac{Cadres_i}{Cadres} - \frac{Ouvriers_i}{Ouvriers} \right|$$

La figure 7.3 représente la répartition de l'indice de Duncan au niveau départemental, avec pour maille de sous-zone le niveau communal, en opposant la catégorie des non-diplômés et celle des diplômés du supérieur. Pour des départements à la structure similaire, des variations importantes du degré de ségrégation sont observées. Dans les cas de niveau élevé de ségrégation, des analyses plus détaillées doivent être menées à des échelons territoriaux plus fins pour en comprendre la cause.

Quand des niveaux élevés de ségrégation sont constatés, un accent particulier sera à mettre sur les relations entre catégories sociales. Traditionnellement, cela se fait par la politique du logement, la sectorisation des collèges, la relocalisation d'organismes publics, etc. Ces politiques ont montré leurs limites, les catégories les plus aisées trouvant toujours le moyen de les contourner[6]. Les groupes concernés doivent avoir une réelle appétence et un intérêt objectif à échanger : il n'est pas possible de faire l'impasse sur la relation sociale elle-même.

Au-delà de la question du niveau général de capital humain et social (qui peut s'apprécier par des mesures de niveau d'études, mixité sociale, vie associative, etc.), les projets de développement économique nécessitent aussi des compétences très spécifiques aux différentes activités. Nous parlons ici de compétences techniques permettant de mettre en œuvre les technologies les plus efficaces, mais aussi à l'opposé de besoins

6. Le célèbre modèle de Schelling (1978) montre que même une faible préférence pour un voisinage de même catégorie sociale aboutit rapidement à une ségrégation des catégories dans l'espace.



en compétences peu qualifiées et, qui plus est, saisonnières. Il s'agit d'une caractéristique importante des activités liées à la bioéconomie : malgré les considérables progrès en matière de mécanisation, une grande partie des emplois associés posent des problèmes importants d'attractivité, surtout pour des habitants qui ne sont pas issus du milieu agricole.

Figure 7.3. Indice de Duncan entre diplômés du supérieur et non-diplômés

0 74 148 222 km

de 0,22 à moins de 0,34
de 0,34 à moins de 0,38
de 0,38 à moins de 0,43
de 0,43 à moins de 0,49
0,49 et plus
Absence de données

Calcul à maille départementale avec la sous-zone au niveau communal.
Source : INSEE, recensement de la population 2018.

Cette situation implique que les entreprises agricoles et agroalimentaires font fréquemment appel massivement à de la main-d'œuvre étrangère, notamment saisonnière, avec dans certains cas des flux réguliers établis depuis de nombreuses années (avec le Maroc pour la Corse, avec les pays d'Europe de l'Est pour d'autres régions…). Il existe pourtant souvent un vivier local de public en insertion qui pourrait être mobilisé pour répondre à ces besoins. De fait, les travaux paysagers et le maraîchage sont classiquement un secteur important des structures de l'économie sociale et solidaire.

La mobilisation des ressources humaines du territoire nécessite donc un important travail de décloisonnement, que ce soit pour améliorer la communication entre les groupes sociaux, pour relier les politiques d'insertion et de formation professionnelle, les acteurs de l'éducation et de la formation ainsi que les entreprises…. Il est important de pouvoir disposer d'un diagnostic complet de la situation du territoire en matière de besoins de formation, tout en rappelant de nouveau qu'en ce qui concerne les ressources humaines une démarche purement mécaniste (mise en relation des besoins en compétences avec les formations – démarche que l'on appelle l'adéquationnisme) est vouée à l'échec si elle ne tient pas compte des réalités humaines. Il existe de nombreux cas où des poches de chômage coexistent avec des entreprises qui n'arrivent pas à recruter. L'approche adéquationniste (« former les chômeurs pour les entreprises qui ont des offres d'emploi ») ne fonctionne pas en pratique ; en tout cas, elle ne peut pas s'appliquer sans une étude précise des réalités sociales de part et d'autre (Rodet-Kroichvili, 2018). C'est en cela que peut résider la force d'une approche territoriale, si elle parvient à réellement impliquer l'ensemble de la population concernée (encadré 7.5).

Encadré 7.5. Un exemple de gestion prévisionnelle des emplois et des compétences (GPEC) territoriale : Agil'Agro

En 2017, l'association bretonne des entreprises agroalimentaire (ABEA) décide de se pencher sur la question des difficultés de recrutement des entreprises par une démarche à l'échelle régionale, dans le contexte d'une grande hétérogénéité des besoins en compétences et de situations très variées des différents bassins d'emploi (certains ayant un taux de chômage très bas ou une densité de population faible ; d'autres, plus rares, connaissant des problématiques de restructuration). La démarche Agil'Agro a consisté, après un diagnostic poussé de GPEC territoriale, à mettre en œuvre un dispositif de soutien à la mobilité interentreprises assorti d'actions de formation pour les salariés. Le succès de la démarche a été permis par la collaboration entre les entreprises individuelles (signataires d'une charte élaborée collectivement), et les services concernés de l'État, de Pôle emploi et de la Région. Cela a facilité la coordination de l'ensemble des outils nécessaires (attractivité, formation, aide à la mobilité) ainsi que la mise en relation salarié-employeur.

La prise en compte des réalités humaines est donc à la fois une condition d'une démarche territoriale aboutie et l'une des plus-values fortes de l'approche territoriale, en matière de performance. C'est le cas également des questions environnementales que nous allons à présent aborder.



7.4 Valoriser l'environnement

De même que Victor Hugo défendait l'idée qu'on pouvait fermer une prison à chaque fois qu'on ouvrait une école, il est possible d'affirmer que la performance environnementale d'aujourd'hui est la performance économique de demain. L'approche « conventionnelle » du développement économique, même si elle n'est pas uniquement focalisée sur le court terme, considère les facteurs de production sur un plan strictement technique, sans tenir compte des externalités, ce qui aboutit à dilapider le capital naturel. L'approche territoriale au contraire tient le plus grand compte de la préservation sur le long terme des ressources mobilisées, et de leur éventuel aspect multifonctionnel, ouvrant la voie à des synergies entre emploi et état de l'environnement (Ruault *et al.*, 2022).

Le cas de la forêt est particulièrement emblématique et déchaîne souvent les passions. Les biotopes forestiers sont les biotopes les plus proches de l'état naturel pour l'essentiel de l'Europe. Pendant des siècles, la forêt a été associée au danger et à la pauvreté. Les métiers liés à la forêt (bûcheron, charbonnier) étaient épuisants, peu valorisés, marginalisés. Aujourd'hui, la forêt est associée à la naturalité dans l'imaginaire collectif. Les engins modernes d'exploitation forestière ont fortement amélioré les conditions de travail dans le secteur, mais ils ont de forts impacts en matière de tassement des sols et, par suite, de renouvellement de la forêt, de cycle de l'eau et de stockage de carbone dans les sols. La pratique des coupes à blanc choque le regard et donne l'impression d'une entaille dans un espace perçu comme « naturel ». De nombreuses études se sont penchées sur les comportements des propriétaires forestiers, catégorie très vaste et hétérogène (plus de 3 millions de propriétaires pour une superficie moyenne de moins de 4 hectares). Ces études sont motivées notamment par le paradoxe d'une ressource forestière abondante, dans laquelle à peine plus de la moitié de l'accroissement naturel est récolté. La raison en est que les comportements sont mus par différents types de motivations : économique (exploitation d'une ressource), patrimoniale (préservation et transmission d'un bien patrimonial) et environnementaliste (protection d'un milieu naturel). Par ailleurs, les pratiques de vente sont aussi très hétérogènes, beaucoup se faisant de manière informelle, d'autres via des groupements d'achat ou des coopératives forestières. Le faible développement de la contractualisation implique notamment des pratiques opportunistes qui posent problème pour assurer l'approvisionnement des outils de transformation[7]. Le développement de la certification (labels FSC ou PEFC[8]) permet de promouvoir des pratiques plus durables, même s'il ne résout que partiellement la question des motivations pour l'exploitation de la forêt.

L'approche territoriale doit permettre de rechercher un équilibre entre enjeux économiques, sociaux et environnementaux et de mettre la durabilité au cœur des préoccupations. Ainsi, dans le domaine forestier, des chartes forestières de territoire ont été mises en place par la loi d'orientation forestière de 2001. Toute ressource liée au sol et faisant l'objet d'externalités ou de divergences d'usage peut se prêter à une telle démarche. L'un

7. La problématique de l'exportation massive de grumes de chêne vers la Chine en est un exemple.
8. Pour *Forest stewardship council* (FSC) et Programme de reconnaissance des certifications forestières (PEFC)



des cas les plus emblématiques est celui de l'eau avec les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (Sage) institués par la loi sur l'eau de 1992. Il est aussi pertinent de mettre en place ce type de démarche pour la gestion de coproduits dispersés dans l'espace tels que les matières méthanisables (encadré 7.6).

Encadré 7.6. Développer l'approche territoriale de la méthanisation

La méthanisation consiste à transformer par voie biologique (consortia microbiens) des déchets organiques en un biogaz composé essentiellement de méthane et de CO_2. Contrairement à la cogénération ou la production de biocarburants, cette technique peut être déployée efficacement à l'échelle d'une exploitation agricole (ou plus fréquemment de quelques exploitations agricoles). Son efficacité dépend de la qualité des matières utilisées (idéalement riches en graisses, pailles…). Il est pertinent de mutualiser les ressources méthanisables dispersées géographiquement afin de pouvoir mieux valoriser les matières à faible pouvoir méthanogène, ce qui est le cas de la plupart des déjections animales et des matières issues des collectivités. Cette mutualisation permet à la fois de faire des économies d'échelle et d'obtenir un mix de matières premières plus efficient. Le déploiement de ces démarches pose des problèmes à la fois techniques (optimiser l'apport de matière première) et logistiques (optimiser les déplacements, avec un risque que le gain de décarbonation de la méthanisation soit contrebalancé par l'impact des transports). Le projet de recherche Biodecol2, mené de 2009 à 2011 a été pionnier dans la mise en œuvre d'une approche globale des enjeux technico-économiques, sociaux et environnementaux, avec une étude de cas approfondie sur le pays de Fougères (Aissani *et al.*, 2015). Ce projet a débouché sur une méthodologie réplicable d'évaluation de l'impact environnemental par analyse du cycle de vie (ACV). Cette approche a été mise en pratique en Bretagne autour de la ville de Locminé (projet Liger concept, couplant biogaz et chaufferie bois[1]). De telles démarches sont également en développement en milieu urbain sur la base d'effluents de stations d'épuration, de déchets alimentaires ou de déchets verts. Une étape suivante serait de prolonger l'approche territoriale par la recherche de valorisation du CO_2 pour les besoins de l'agroalimentaire ou de l'horticulture. Pour autant, la méthanisation fait aussi l'objet de controverses lourdes, tant avec les riverains (nuisances olfactives, transports, risques liés au gaz) que par rapport à la substitution des usages alimentaires ou aux craintes d'un impact environnemental négatif de l'épandage des digestats. La méthanisation est donc un bon exemple de nécessité de recherche de compromis entre parties prenantes sur un territoire donné (Bourdin, 2020).

1. http://www.liger.fr/index.php/liger/concept-liger

L'analyse de la pression environnementale, et plus généralement des enjeux environnementaux, est en tous cas nécessaire dans le déploiement de toute démarche territoriale. Dans les territoires à forte pression sur l'environnement, le développement d'activités nouvelles sera forcément l'objet de résistances plus importantes. Cela est notamment le cas pour la méthanisation, qui est à la fois source d'opportunités de traitement des déchets et de nuisances potentielles.



Comme pour les ressources humaines, l'évaluation précise des enjeux environnementaux est complexe vu leur diversité et leur caractère diffus. Une première approche de la pression sur l'environnement peut se faire grâce aux prix fonciers agricoles, qui donnent une idée à la fois de la rareté de l'espace pour de nouvelles productions de ressource primaire, et de la densité d'activités consommatrices d'espace. C'est l'indicateur le plus simple des conflits d'usages potentiels sur le foncier. La figure 7.4 représente les prix moyens des terres agricoles libres par petite région agricole.

Figure 7.4. Prix moyens de terres agricoles (euros par hectare)

0 74 148 222 km

de 1 610 à moins de 3 520
de 3 520 à moins de 5 080
de 5 080 à moins de 6 610
de 6 610 à moins de 8 880
8 880 et plus
Absence de données

Source : Ministère de l'agriculture, SSP, 2020.

Là encore, il convient de descendre à un niveau plus fin pour comprendre les variations d'un tel indicateur. La figure 7.4 met clairement en évidence l'impact de la viticulture dans les zones où elle est développée, mais aussi de l'urbanisation. Outre la pression générale sur les terres, il est aussi bien entendu nécessaire de mettre en évidence les enjeux spécifiques, soit de préservation d'espaces particuliers, soit de sites pollués à restaurer. Nous avons déjà cité au chapitre 4 le cas de la reconversion d'une usine pétrochimique en Sardaigne et le concept d'agromine pour dépolluer les sols tout en extrayant une ressource valorisable. Les activités de génie écologique, qui consistent à implanter des végétaux de manière judicieuse pour réguler le cycle de l'eau, et plus généralement les risques naturels, font partie intégrante de la bioéconomie.

Mais l'approche bioéconomique est davantage sollicitée pour valoriser une ressource dans le respect de l'environnement que pour réparer les dégâts faits à l'environnement. Nous rappelons que dans le cadre de cet ouvrage, nous nous focalisons sur les projets réalisés dans une recherche de durabilité : ainsi nous ne considérerons pas comme relevant de l'approche bioéconomique les projets basés sur de l'importation de biomasse produite dans des conditions non durables. Le fait de disposer d'un environnement sain et de le gérer de manière durable est clairement une ressource, qui doit pouvoir être valorisable sur le plan économique, via le prix payé par le consommateur. De multiples démarches de labellisation privées se sont développées ces dernières années, mettant en avant le respect de l'environnement[9].

Le problème est que la notion de respect de l'environnement comporte de multiples dimensions. Ainsi, l'élevage extensif peut être considéré comme bénéfique sur le plan de la biodiversité et, sous certaines conditions, du stockage de carbone dans les sols. Mais en matière d'impact sur le changement climatique, l'élevage intensif est plus efficace rapporté au volume produit. La notion d'environnement préservé comporte donc une dimension subjective non négligeable, chacun ayant sa propre pondération des différents enjeux.

La situation est encore plus complexe s'agissant de produits à fort contenu technologique, dont le caractère industriel fait systématiquement débat. Les biocarburants sont critiqués pour avoir un impact carbone direct (à travers la production agricole et la transformation) et pour avoir des impacts indirects en matière de changement d'affectation des sols du fait de la pression sur les terres agricoles[10]. Le développement des bioplastiques crée des débats supplémentaires sur la question de leur biodégradabilité. Il y a en effet une confusion entre l'origine naturelle des produits et son caractère sain. De même que de

9. Dans le domaine alimentaire, on peut se référer à l'étude pour Greenpeace et WWF sur les démarches durables : agriculture biologique, Bio équitable, Demeter, Nature & progrès, Agriconfiance, Zéro résidus pesticides, Haute valeur environnementale, Bleu-blanc-cœur, les AOP, Label Rouge, C'est qui le patron ?! https://www.greenpeace.fr/demarches-durabilite/.

10. On regroupe l'ensemble des émissions induites par l'utilisation des terres sous le terme LULUCF (land use, land-use change and forestry). Cela inclut les flux de carbone associés aux terres agricoles et forestières, particulièrement importants en cas de changement d'usage (déforestation, mise en culture, artificialisation).



nombreux composés très toxiques existent dans la nature, un produit naturel inoffensif peut devenir après transformation (chimique ou biologique) indiscernable d'un produit pétrosourcé (encadré 7.7).

Encadré 7.7. Les plastiques biosourcés sont-ils meilleurs que les plastiques pétrosourcés sur le plan environnemental ?

Les bioplastiques sont l'un des domaines d'application privilégiés de la bioéconomie : ils correspondent à la substitution biosourcée de produits utilisés massivement et à plus forte valeur ajoutée que les biocarburants. Il existe deux principaux types de bioplastiques. D'une part, les dérivés de l'amidon, les plus anciens, qui donnent des plastiques souples avec des applications de type sacs de caisse. Ce type de bioplastique pose peu de problèmes de biodégradabilité et de toxicité, car il ne nécessite pas l'ajout de plastifiants. La seconde famille concerne des produits qui impliquent une polymérisation et l'ajout de plastifiants. Le cas type est celui du PLA (acide polylactique), qui fournit des plastiques rigides ou semi-rigides. Cette deuxième famille est plus contestable sur le plan de l'impact environnemental car les produits sont moins facilement dégradables et comportent de nombreux additifs, souvent connus uniquement du formulateur. Beaucoup de plastiques dits « biodégradables » ne se dégradent en réalité que dans des conditions industrielles, et non en composteur domestique, et provoquent quasiment les mêmes nuisances dans les sols que les plastiques classiques s'ils sont abandonnés en pleine nature. Au regard de l'importance du marché, une recherche intense vise à lever les verrous, tant environnementaux qu'en matière de compétitivité, et à utiliser de nouvelles sources de matière première. En effet, si la famille dérivée de l'amidon pose immédiatement la question de la concurrence avec l'alimentaire, une part croissante de bioplastiques est issue de coproduits purs (pailles en particulier) ou de sources nouvelles comme les algues. La valorisation de l'amidon issu des algues « indésirables » (algues vertes en Bretagne, sargasses en zone Caraïbe…) est en effet une voie prometteuse (voir par exemple https://eranovabioplastics.com/technologie/). Une autre voie émergente se base sur le chitosane (d'insectes notamment), aux propriétés proches des plastiques.

Les impacts environnementaux négatifs potentiels des activités bioéconomiques doivent donc être centraux dans l'analyse de leur performance. Cependant, la comparaison avec les produits biosourcés est souvent biaisée par une analyse insuffisante des impacts négatifs de l'industrie pétrosourcée, qui considère le pétrole comme un don « gratuit » de la nature, alors qu'on tient compte de l'impact négatif du déstockage de carbone pour leurs homologues biosourcés. Par ailleurs, même si les technologies du biosourcé ont des impacts négatifs, il est important de continuer à les encourager afin qu'elles rattrapent le retard technologique par rapport à l'industrie pétrosourcée, qui est le modèle dominant depuis le début du XXe siècle. Ainsi, le développement des biocarburants de deuxième génération (qui ont un impact environnemental plus faible) n'est pas possible sans une maîtrise parfaite de la première génération.

Malgré les débats sur l'impact environnemental des industries biosourcées, ces dernières ont d'une manière générale un potentiel important en matière de durabilité environnementale ; et la mise en avant de cette caractéristique dans les stratégies de territoire est essentielle. Toutefois, la seule communication auprès des consommateurs est insuffisante pour compenser le différentiel de compétitivité-coût, excepté pour des produits de niche. La mobilisation de tous les outils possibles de politique publique est donc indispensable pour compenser ce différentiel.

7.5 Mobiliser efficacement les politiques publiques

Nous avons indiqué au chapitre précédent que les subventions publiques étaient souvent moins déterminantes que la réglementation en matière d'infléchissement du comportement des entreprises. Tous les produits font l'objet de réglementations spécifiques, notamment sur le plan de l'autorisation de mise sur le marché, que cela concerne les aliments (*novel food*), les médicaments ou les produits phytosanitaires. Un produit comme le chanvre, qui est très intéressant sur le plan agronomique et qui possède une multitude d'applications, a vu pendant longtemps son usage bridé par l'absence d'une réglementation adéquate, notamment pour son usage dans le bâtiment. L'évolution de la réglementation doit donc être suivie avec attention, de même qu'il faut se saisir des opportunités pour mettre en avant les produits de la bioéconomie dans les discours des décideurs publics. Ainsi, la loi dite AGEC (anti-gaspillage et économie circulaire) adoptée en 2020 comporte à la fois des opportunités (interdiction progressive des plastiques à usage unique pouvant être substitués par des produits à base de cellulose) et des contraintes (diminution des débouchés industriels du bois du fait de l'augmentation du recyclage du papier).

Les subventions et autres aides publiques restent cependant importantes à mobiliser pour aider à compenser le différentiel de compétitivité-coût des produits émergents par rapport aux produits classiques, et il convient que les acteurs territoriaux se saisissent de toutes les opportunités pour consolider leurs projets. S'agissant de la production primaire, c'est la PAC qui est l'outil de référence. Cette dernière ne se limite pas à des subventions, puisqu'elle fixe également les règles d'organisation des marchés agricoles, y compris des règles particulières concernant le droit de la concurrence (organisations de producteurs). La politique commerciale, compétence communautaire, a aussi des impacts très importants pour les productions bioéconomiques, puisqu'elle détermine les produits qui peuvent être exportés et, inversement, les contraintes en matière d'importation. Le niveau local a cependant peu de prise sur ces aspects.

La nouvelle PAC (2023-2027) adoptée en 2021 présente deux nouveautés principales : une plus grande subsidiarité donnée aux États membres et le renforcement des incitations environnementales. Le premier aspect se matérialise notamment par plus de souplesse en matière de soutien aux cultures riches en protéines (aide couplée fortement augmentée avec la nouvelle PAC, et possibilités nouvelles pour des programmes sectoriels

dans des secteurs émergents, en particulier les protéines végétales), tandis que les aides au chanvre ou à la pomme de terre féculière sont maintenues. Une nouvelle aide couplée a été également décidée pour le petit maraîchage. Le second aspect correspond essentiellement à la mise en place des écorégimes (*ecoscheme*) à hauteur de 25 % des paiements directs. Ces écorégimes permettent de rémunérer des pratiques agroécologiques allant au-delà de la conditionnalité (les bonnes conditions agricoles et environnementales – BCAE – qui conditionnent l'octroi de la plupart des aides de la PAC). Dans ce cadre sera notamment aidé le renforcement de la diversité des cultures, incitant par exemple à l'inclusion de légumineuses ou de cultures de diversification comme le miscanthus, le chanvre ou le lin dans les assolements.

En France, la totalité des mesures de développement rural du second pilier de la PAC, hormis les mesures dites surfaciques (mesures agroenvironnementales et climatiques, agriculture biologique, zones défavorisées et assurance récolte), sont gérées par les conseils régionaux, qui peuvent donc décider des soutiens les plus adaptés à leurs priorités. Il s'agit en particulier des aides à l'investissement agricole et industriel, de la dotation jeune agriculteur ainsi que du programme Leader, qui permet de soutenir des démarches territoriales émanant directement des acteurs locaux.

Les régions ont donc consolidé leur rôle central en matière de soutien à l'investissement, puisqu'elles sont officiellement depuis la loi NOTRe de 2015[11] les uniques collectivités pouvant accorder de telles aides (bien que les EPCI le fassent également en pratique et que les départements disposent aussi d'une dérogation partielle sur les aides agricoles). L'État a quasiment abandonné les soutiens en subvention à l'investissement depuis la fin des années 2000 et a focalisé ses interventions sur des outils purement financiers (prêts, garanties, capital-investissement) par l'intermédiaire de son opérateur Bpifrance et sur les aides à l'innovation, à travers le programme d'investissements d'avenir[12]. Généralement, ces outils connaissent des déclinaisons régionales, qui fonctionnent sur le principe d'un cofinancement à parité État-région. Dans le cadre du plan France 2030, l'État soutient également les démarches d'innovation territoriale à travers les démonstrateurs territoriaux, mesures qui sont mises en œuvre par la Banque des territoires (groupe Caisse des dépôts).

Le soutien à la recherche et à l'innovation est en effet essentiel au développement de la bioéconomie, au vu du caractère émergent de nombreuses applications et de la quantité de verrous (technologiques mais aussi sociétaux) à lever. Même si certaines petites entreprises peuvent être très innovantes, les financements locaux ne peuvent assurer une recherche de haut niveau dans les technologies de pointe. Il importe donc de mobiliser des financements européens ou nationaux ou de nouer des partenariats avec des

---

11. Loi portant sur la nouvelle organisation territoriale de la République.
12. Cette doctrine a été amenée à évoluer à travers le plan France relance (2020-2022) mis en place pour relancer l'économie suite à la crise sanitaire, puis le plan d'investissement France 2030 lancé en 2021 pour compléter le programme d'investissements d'avenir (PIA4) par des actions d'industrialisation. France 2030 est doté de 54 milliards d'euros dont 20 correspondant au PIA4 (recherche-innovation).



acteurs extérieurs. Le besoin de financement critique se situe essentiellement dans les TRL (*technology readiness level**) intermédiaires de 4 à 6 (de l'application en laboratoire au démonstrateur à échelle réduite), que l'on appelle parfois « vallée de la mort », ce niveau de développement étant jugé trop appliqué pour les financements classiques de la recherche publique, et trop risqué pour les fonds purement privés. C'est au niveau des TRL intermédiaires qu'une combinaison judicieuse de financements de différents partenaires est importante et qu'une collectivité territoriale peut par exemple apporter un soutien décisif pour la réalisation d'un projet sur son territoire.

L'importance de la recherche en matière de développement de la bioéconomie a été saisie très tôt par les autorités européennes. Il est significatif que la première stratégie européenne de la bioéconomie, lancée en 2012 (la même année que celle des États-Unis), et révisée en 2018, a été pilotée par la DG RTD (recherche et innovation) de la Commission européenne, et non par la DG AGRI[13]. Dans le cadre de la nouvelle programmation 2021-2027, le programme cadre en faveur de la recherche Horizon Europe (qui succède à Horizon 2020) est doté de 10 M€ sur l'ensemble du continuum agriculture-forêt-bioéconomie. Le soutien européen comprend notamment le partenariat public-privé Biobased Industries (BBI), qui a permis de soutenir un grand nombre de projets à divers niveaux de TRL. Dans ce cadre, des projets de bioraffineries pilotes, dites « flagship », ont été soutenus (13 pendant la période 2014-2020 dont 4 en France). Ils fonctionnent souvent selon une démarche territoriale. Dans la nouvelle programmation, ce programme se poursuit sous la même forme, sous le nom de *Circular Biobased Europe* (CBE).

Dans la suite de la stratégie européenne, plusieurs pays européens ont élaboré leur propre stratégie nationale en bioéconomie : l'Allemagne dès 2014, la Norvège et l'Espagne en 2016. La France a publié sa stratégie en 2017, suivie du Royaume-Uni et de l'Irlande en 2018, puis de l'Italie en 2019… À la suite de l'Allemagne, plusieurs *Länder* comme la Bavière ont élaboré leur propre stratégie en bioéconomie. En France, comme dans la plupart des États membres concernés, la stratégie en bioéconomie relève du ministère chargé de l'agriculture et de l'alimentation.

L'intérêt des stratégies nationales est de constituer un cadre commun pour aligner progressivement les politiques de différents ministères, non seulement les interventions financières (subventions et fiscalité, comme dans le cas des biocarburants), mais aussi le cadre réglementaire et les discours officiels. Cela est indispensable pour donner des messages clairs aux acteurs privés afin qu'ils puissent se projeter sur plusieurs années.

Cependant, les stratégies nationales ne sont pas forcément déclinées au niveau local, et encore moins en faveur d'une approche territoriale de la bioéconomie. Depuis 2017, plusieurs conseils régionaux ont souhaité élaborer leur propre stratégie en bioéconomie afin de mieux faire converger les soutiens publics pour le développement de leur région (encadré 7.8). Même si, comme nous l'avons discuté au chapitre précédent, l'échelon régional ne peut être l'échelon opérationnel de mise en œuvre de stratégies de territoire, il

13. https://knowledge4policy.ec.europa.eu/publication/updated-bioeconomy-strategy-2018_en



dispose d'une grande partie des leviers pertinents : schémas régionaux relatifs à l'économie et l'innovation (SRDEII), à l'aménagement du territoire (SRADDET) et à la mobilisation de la biomasse, aides économiques et formation des demandeurs d'emploi. L'objet « bioéconomie » est d'ailleurs particulièrement adapté pour coordonner ces différentes politiques.

Encadré 7.8. Les stratégies en bioéconomie des régions Grand-Est et Hauts-de-France

Les régions Grand-Est et Hauts-de-France, qui se caractérisent par une forte présence des grandes cultures, de l'agro-industrie mais aussi de l'élevage, ont été pionnières dans l'élaboration de plans d'actions en matière de bioéconomie. L'action de ces deux régions s'inscrit en lien avec les activités du pôle de compétitivité Industrie et agro-ressources (IAR) – devenu *Bioeconomy for change* (B4C) –, pôle de référence en bioéconomie qui fédère de nombreuses entreprises de ces deux régions. Dès 2017, elles ont lancé une vaste concertation pour établir une vision adaptée aux caractéristiques de chaque territoire. Leurs stratégies respectives sont à l'image de chaque région. En Hauts-de-France, l'accent est mis sur les matières premières riches en protéines, sur l'usage des biotechnologies et sur les matériaux biosourcés, en lien avec l'empreinte de l'industrie dans cette région. En Grand-Est, une place importante est donnée au développement de bioraffineries territoriales, mais aussi à des modèles de développement plus locaux.

D'autres conseils régionaux ont suivi ces initiatives, notamment celui des régions Pays-de-la-Loire et Normandie[1]. Certains centrent leur action sur quelques aspects particuliers de la bioéconomie (la méthanisation pour la Bretagne ou Auvergne-Rhône-Alpes par exemple).

1. Le centre de ressources pour la bioéconomie de la Commission européenne a publié en 2022 un état des lieux des réflexions sur la bioéconomie au niveau des régions : https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128740.

Il convient enfin de noter l'intérêt des actions menées par les associations de collectivités territoriales, que ce soient les associations d'élus (AMF, ADF[14], Régions de France…) ou les associations spécialisées comme Amorce (eau-énergie-déchets). Leur activité ne se limite pas à du lobbying auprès de l'État, elles peuvent aussi mutualiser des expériences et des références techniques concrètes pour accélérer le déploiement d'activités émergentes. À titre d'exemple, la fédération des communes forestières (FNCOFOR) a mis en place en 2007 l'outil « Plan d'approvisionnement territorial » (PAT – à ne pas confondre avec les projets alimentaires territoriaux, qui sont eux aussi en général à l'initiative de collectivités). Les PAT, initialement créés dans le cadre du programme « 1000 chaufferies en milieu rural », sont devenus un outil de référence pour coordonner sur un territoire l'ensemble des usages du bois.

14. Pour association des maires de France (AMF) et association des départements de France (ADF).

L'efficacité de l'approche territoriale nécessite donc de pouvoir articuler de multiples facteurs, variables selon le contexte local, voire de faire preuve d'opportunisme dans l'activation d'aides publiques. Cependant, hormis dans des cas très favorables, elle met du temps à se déployer, précisément car elle nécessite de construire et d'ancrer dans les habitudes de nouvelles coordinations efficaces, pour la rendre capable de rivaliser avec l'approche conventionnelle. Nous allons donc traiter dans le prochain chapitre de la dimension temporelle du processus de développement territorial, et plus généralement de la conduite du changement.

Chapitre 8

Dynamique et trajectoires de transition

Ce chapitre traite de la dynamique temporelle et de la conduite du changement. Impulser par une approche territoriale de nouvelles activités bioéconomiques peut prendre du temps, surtout si la structure économique de départ est peu tournée vers la bioéconomie. Il existe actuellement une tendance générale au renforcement du lien entre production et consommation, qui est favorable aux démarches territoriales, comme nous le verrons dans la première section. La seconde section explore la problématique du verrouillage sociotechnique et la façon d'infléchir la trajectoire vers un nouvel équilibre. Nous déroulons dans la troisième section les différentes étapes à franchir et nous nous attarderons sur l'ordre dans lequel on peut développer différentes activités complémentaires. La quatrième section s'intéresse aux interrelations avec les activités non bioéconomiques et à la question des effets d'entraînement locaux. Dans une cinquième section, nous donnons quelques éléments sur les grandes tendances globales dans lesquelles les démarches territoriales de bioéconomie doivent s'inscrire.

8.1 Une organisation économique en évolution

En France, l'organisation des acteurs économiques est essentiellement « verticale », fondée sur une logique de chaîne de valeur par catégories de produits, avec des structures nationales qui ont parfois des déclinaisons régionales. Ces organisations ont plusieurs fonctions : promouvoir collectivement l'intérêt du secteur (notamment une réglementation favorable), définir des normes communes (ainsi que les référentiels de formation), favoriser la diffusion des technologies les plus récentes, conduire les négociations sociales (conventions collectives, accords de branche…). Ces activités présentent clairement des économies d'échelle importantes, ce qui explique que ces organisations soient nationales, avec une contrepartie européenne notamment pour traiter des réglementations relevant de l'échelon européen[1].

Les organisations d'entreprises sur une base territoriale ne sont cependant pas nouvelles. Le concept de district industriel, forgé par Alfred Marshall à la fin du XIXe siècle, a été utilisé

1. Il convient de noter que les activités collectives des entreprises font l'objet d'une surveillance rapprochée des autorités de la concurrence, pour éviter toute entente. L'ambiguïté de la notion d'entente fait d'ailleurs peser un risque juridique non négligeable sur ces organisations.

pour expliquer plusieurs cas d'organisation très localisée, à l'image des districts italiens évoqués au chapitre précédent, ainsi que de quelques exemples souvent très spécifiques de réussite industrielle localisée, de la Silicon Valley aux *clusters* du Pays basque espagnol (Polèse et Shearmur, 2009). Ce concept de district industriel a inspiré en France la politique des systèmes productifs localisés (SPL), lancée en 1997 par la DATAR[2]. Cette approche a été appliquée aux systèmes agroalimentaires à travers la notion de systèmes agroalimentaires localisés (Fourcade, 2006 ; Rastoin, 2014). Cette politique, qui reposait sur une labellisation de territoires dotés de quelques moyens d'ingénierie, a été remplacée par la labellisation de grappes d'entreprises en 2009.

La politique des pôles de compétitivité, instituée en 2004, a connu davantage de succès, notamment parce qu'elle ciblait des objectifs d'innovation en mettant en relation des entreprises et des organismes de recherche, avec des moyens conséquents alloués tant par l'État que par les régions. La politique des pôles de compétitivité a connu quatre phases, la quatrième commençant fin 2018, avec un double mouvement de régionalisation et de concentration (diminution du nombre de pôles, donc augmentation de la taille de leur territoire de référence). En 2020, il existait 55 pôles labellisés, chacun d'eux couvrant plusieurs régions.

L'exemple des pôles de compétitivité illustre bien la tension entre la volonté de garder un ancrage territorial et la tendance à grossir pour capter des économies d'échelle. Si l'on se restreint au domaine des bioressources, l'organisation verticale est particulièrement affirmée, avec la logique d'interprofession.

Une interprofession agricole regroupe des organisations appartenant à au moins deux maillons d'une filière donnée, dont le maillon de la production primaire. Ainsi, l'interprofession du lait, le Cniel, regroupe les maillons des producteurs de lait (FNPL qui est membre de la FNSEA, Coordination rurale et Confédération paysanne), de la transformation (Fnil pour les entreprises privées et La Coopération agricole métiers du lait pour les coopératives agricoles) et de la distribution (FCD). Les interprofessions peuvent être courtes (l'AIBS, celle du sucre, ne comporte que deux maillons) ou longues (allant jusqu'à la distribution). Une logique analogue prévaut dans le domaine forestier, avec deux interprofessions, France Bois Forêt pour l'amont (jusqu'à la scierie) et FBIE pour l'aval.[3]

L'organisation en interprofessions est très ancrée dans le paysage institutionnel. Les interprofessions sont des interlocuteurs naturels des pouvoirs publics pour l'ensemble des politiques agricoles. Plusieurs facteurs tendent cependant à remettre en cause ce modèle dominant. Le premier et le plus évident est la montée des enjeux environnementaux. Les interprofessions et autres organisations fondées sur des classes de produits sont conçues pour optimiser la production et la valeur ajoutée (et historiquement pour

2. Délégation à l'aménagement du territoire et à l'action régionale.
3. Cniel : Centre national interprofessionnel de l'économie laitière ; FNPL : Fédération nationale des producteurs de lait ; FNSEA : Fédération nationale des syndicats d'exploitants agricoles ; Fnil : Fédération nationale des industries laitières ; FCD : Fédération du commerce et de la distribution ; AIBS : Association interprofessionnelle de la betterave et du sucre ; FBIE : France bois industries entreprises.



assurer l'autosuffisance alimentaire, dans le cas des interprofessions agricoles). Par construction, elles ne sont pas un cadre approprié pour traiter des externalités environnementales. Le deuxième facteur est une demande croissante d'origine locale des produits, qui a été amplifiée par la crise sanitaire de 2020. Enfin, le troisième facteur est la digitalisation de l'économie, qui démultiplie les possibilités de coordination dans un système complexe et qui devrait favoriser l'efficacité des approches territoriales.

Ces différents facteurs exercent des pressions sur l'organisation économique. Précisons que la réponse ne passe pas uniquement par un approfondissement de l'approche territoriale. Ainsi, les problématiques environnementales peuvent être traitées par une redéfinition du périmètre des interprofessions ou une meilleure collaboration entre elles (par exemple, entre grandes cultures et apiculture sur la question des pollinisateurs, ou entre interprofession laitière et interprofessions des viandes pour mieux gérer l'impact de l'élevage). Une autre approche que le remodelage des filières consiste à s'organiser par enjeu et non par produit, en cherchant à transcender à la fois les filières et les territoires[4]. Ce type d'approche peut être qualifié de « systémique par enjeu », par opposition à l'approche territoriale et à l'approche filière.

L'approche territoriale présente cependant beaucoup d'avantages pour répondre à la demande de qualité environnementale, et bien entendu à la demande croissante d'origine locale des produits, notamment alimentaires. Son principal atout est sa capacité à prendre en compte efficacement les externalités. Les différents maillons (de la production à la consommation) étant proches géographiquement, il est plus difficile d'escamoter dans le débat public les externalités négatives tandis qu'un consensus pour la valorisation des externalités positives (entretien du paysage, valorisation de coproduits…) peut se faire plus facilement. L'intérêt pour les démarches territoriales va donc croissant (Villareal, 2019), comme l'illustre le fait que, par exemple, le terme « alimentation territoriale » passe de 3 210 à plus de 4 200 occurrences sur Google Scholar entre 2010 et 2020.

L'approche territoriale ne peut cependant pas traiter l'ensemble des problématiques, ne serait-ce que du fait que certaines activités nécessitent une taille critique qui oblige à se situer sur un plan national ou international. De ce fait, plutôt que de basculer d'un modèle monolithique (vertical ou « en silo ») vers une organisation par territoire ou par grand enjeu, nous allons progressivement voir se développer une hybridation de modèles, avec probablement la création de multiples structures *ad hoc*, dans la limite des coûts de transaction supplémentaires générés. Un exemple type est celui du secteur laitier, dans lequel les différents modèles types coexistent, avec une croissance (modérée mais réelle) des démarches territoriales (encadré 8.1).

4. Un exemple d'une telle démarche est l'association Pour une agriculture du vivant (PADV), qui fédère autour de la thématique de la préservation des sols un ensemble très variés d'acteurs économiques (de la production, de la transformation et de la distribution), financiers et techniques.



Encadré 8.1. La coexistence de modèles économiques très différents dans le secteur laitier

En France comme au niveau mondial, le secteur laitier a connu un fort mouvement de concentration. Selon les données Rabobank de 2018, les trois premiers groupes laitiers mondiaux, Nestlé, Lactalis et Danone, ont un chiffre d'affaires de respectivement 24, 21 et 18 milliards de dollars. Le quatrième, le néo-zélandais Fonterra (14 milliards de dollars) est sous forme coopérative. Le premier groupe coopératif français, Sodiaal, est à la 15e place avec près de 6 milliards de dollars. À la fin des années 1950, à peu près en même temps que l'émergence des futurs géants laitiers français (Lactalis, Danone, Sodiaal, Savencia, Bel), les premières AOC fromagères se développent. Environ 10 % de la production laitière française (lait de vache) est utilisée dans des fabrications AOP (fromage, beurre, crème) et 1 % en indication géographique protégée (IGP). À partir de la crise du lait de 2015, consécutive à la surproduction qui a suivi la suppression des quotas, les démarches territoriales hors signe de qualité ont commencé à apparaître, à l'image de « Mon lait ardennais », lancé en 2019, qui communique sur l'origine locale uniquement. Ces démarches sur du lait standard restent cependant de petite taille. La stratégie qui a connu le plus de succès, avec des volumes considérables, appartient à la catégorie, « systémique par enjeu » : la marque C'est qui le patron ?! a réussi le pari de faire travailler ensemble les producteurs, transformateurs, distributeurs et consommateurs autour d'un enjeu commun, la rémunération décente des producteurs. En 2020, le lait de la marque C'est qui le patron ?! représente 65 millions de litres (sur une collecte française de 25 milliards de litres), à comparer aux 80 000 litres de « Mon lait ardennais ».

On assiste donc à une transformation lente de l'organisation économique, notamment pour les activités relevant de la bioéconomie. La territorialisation en est une des composantes, mais elle n'est pas la seule. Il importe donc de pouvoir saisir les opportunités que ces évolutions représentent, tout en ne sous-estimant pas la difficulté à donner corps au potentiel de création d'activité, ce que nous allons détailler maintenant.

 8.2 Décloisonner : le problème du verrouillage sociotechnique

L'échec relatif de la reproduction des districts marshalliens à travers le programme des systèmes productifs localisés (SPL) dans les années 2000[5] montre bien que le développement territorial ne répond à aucune recette automatique et se prête mal à une impulsion venue de l'extérieur. La richesse comme la difficulté du développement territorial est que chaque situation est unique et chaque chemin de développement

5. Étude portant sur l'évaluation des systèmes productifs locaux, cabinet BPI, mars 2008.



difficilement reproductible. Le processus de développement territorial repose moins sur un panel d'outils à mobiliser (pêle-mêle : montages financiers, ratios prudentiels, systèmes d'aides, infrastructures à mettre en place…) que sur des principes à respecter.

L'un des principes essentiels est de comprendre l'équilibre propre à chaque territoire. Le terme d'équilibre est bien entendu impropre, car aucune situation n'est jamais figée. Cependant, en chaque lieu, les comportements sont déterminés par des règles tacites qui font système pour l'ensemble de la société. Certains cas d'échec de politiques de développement tiennent à la volonté de transférer une technologie *a priori* bienfaisante, sans avoir analysé le système de relation en place (sans même parler d'acceptabilité culturelle).

Le développement de l'approche bioéconomique correspond à un changement de paradigme productif important pour un grand nombre d'acteurs. Il convient d'être pleinement conscient que, même dans un contexte territorial où les acteurs sont proches, le changement systémique est forcément complexe et risqué.

La littérature économique se fonde sur le concept d'équilibre de Nash, qui est particulièrement fécond pour comprendre pourquoi un changement bénéfique à tous ne se produit pas nécessairement. La situation est assez similaire à celle de la tragédie des biens communs (encadré 3.2), à la différence près que la situation « désirable » est aussi stable que la situation « dégradée », alors que dans la tragédie des biens communs, on revient à la situation « dégradée » en l'absence d'un mécanisme de contrôle collectif. Ce verrouillage systémique vient du fait que l'ensemble des acteurs sont focalisés sur un type particulier de modèle de production (nature des produits, technologies utilisées, circuits de commercialisation…) et qu'une déviation unilatérale serait lourdement sanctionnée par une perte de débouchés ou de clients. Un exemple est la difficulté à remplacer des insecticides de synthèse par des produits de biocontrôle, qui ne se résume pas à la mise au point de nouvelles solutions techniques par les chercheurs et à l'analyse raisonnée de leurs avantages et inconvénients (Goulet, 2017). Même en l'absence d'une solution techniquement fiable, un agriculteur n'aura pas intérêt à adopter un produit probablement plus cher sans avoir assez de garanties sur le plan de l'appui technique ou de la meilleure valorisation sur le marché. De son côté, un industriel sera réticent à investir pour produire massivement l'intrant plus vertueux et *in fine* baisser les coûts de production sans assurance d'avoir un marché suffisant pour ses produits.

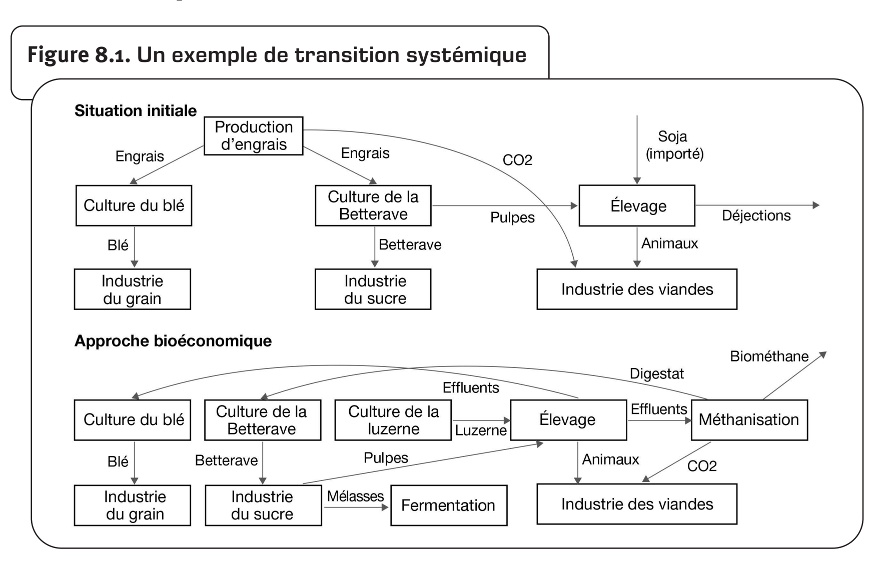
En pratique, il y a un grand nombre d'acteurs à coordonner pour qu'un modèle « durable » s'implante. Le changement concerne non seulement les relations commerciales (système input-output) mais aussi les infrastructures support, la recherche, le conseil… Qui plus est, la structure même des relations va changer : pour reprendre l'exemple des insecticides dans le paragraphe précédent, il est probable que l'entreprise qui fabriquera le produit de biocontrôle ne sera pas la même que celle qui fabriquait l'insecticide ou le fongicide de synthèse, cette dernière devant décroître ou se reconvertir dans d'autres activités vers d'autres clients. La figure 8.1 donne un exemple simplifié de ce que pourrait être l'évolution des relations économiques vers une logique bioéconomique, dans le cas de l'association entre culture et élevage. On constate notamment que l'approche

bioéconomique va en général tendre à raccourcir les boucles (ce qui est *a priori* favorable aux approches territoriales).

Penchons-nous maintenant sur la figure 8.1. Dans la situation initiale, on est dans une logique classique d'optimisation séparée de chaque activité et de spécialisation, hormis pour le secteur des grandes cultures où il existe toujours des rotations (simplifiées pour l'exemple). La seule valorisation de coproduit concerne l'utilisation du CO_2 (coproduit de la synthèse de l'ammoniac pour la fabrication des engrais) en industrie des viandes, où il est utilisé notamment dans le processus d'abattage et comme fluide frigorigène.

Dans la situation bioéconomique, on allonge la rotation culturale en incluant des légumineuses, qui vont permettre de réduire les besoins d'importation de soja. Une partie de la matière sucrée issue de la betterave va nourrir des microorganismes qui vont produire des ingrédients pour l'alimentation animale (acides aminés par exemple). La présence de légumineuses va réduire les besoins en engrais azotés, de même qu'une valorisation plus efficace des effluents d'élevage dont une partie sera utilisée en méthanisation, qui produira du CO_2 comme coproduit pour l'industrie des viandes.

Figure 8.1. Un exemple de transition systémique



Il est clair que même avec une transition de système très simplifié, comme présenté dans la figure 8.1, de nombreux changements, tant de technologie que de structure relationnelle, sont à opérer. En pratique, l'évolution peut se produire de plusieurs façons. D'abord, par un système de valeurs puissant, propre à « renverser les montagnes » ; ce fut le cas par exemple des pionniers de l'agriculture biologique, dans les années 1960-70, alors qu'aucune filière de commercialisation et aucun mécanisme de compensation des surcoûts n'était en place. Ensuite, par l'action de grandes entreprises qui ont compris le potentiel de marché de nouveaux produits et souhaitent bénéficier de l'effet de

fondation pour garantir leur prééminence sur le marché ; la démarche du groupe Danone pour promouvoir l'agriculture régénératrice peut entrer dans cette catégorie (encadré 8.2). Enfin, par l'action des pouvoirs publics, garants de l'intérêt général, à travers l'édiction de normes contraignantes (interdiction de technologies polluantes par exemple), des incitations financières ou un travail de persuasion et de coordination.

Encadré 8.2. Danone et l'agriculture régénératrice

Le groupe Danone affiche depuis 1972 le développement durable comme élément essentiel de sa culture d'entreprise. En 2018, avec le « Danone Act », le groupe prend des engagements forts en matière de responsabilité sociétale des entreprises (RSE), notamment à travers le développement de gammes bio. Danone reprend à son compte la notion d'agriculture régénératrice, en la déclinant en quatre aspects : la protection des sols, la préservation de la biodiversité, le bien-être animal et la rémunération des agriculteurs. L'objectif annoncé est d'accompagner la totalité des agriculteurs fournisseurs de Danone en France dans cette démarche d'ici 2025. En 2019, avec le *Green day*, Danone annonce consacrer la totalité de son chiffre d'affaires d'une journée à l'accompagnement des agriculteurs vers cette transition. Plusieurs grands groupes agroalimentaires emboîtent le pas à Danone en déclinant leur propre programme (Nestlé, Mondelez, Cargill…). Cette même année, Danone se pose en leader de l'action pour la protection de la biodiversité au niveau mondial à travers l'initiative *One planet summit for biodiversity* (OP2B), rassemblant une vingtaine de groupes internationaux de différents secteurs d'activité.

Face à la difficulté d'un changement systémique, il est clair que plusieurs conditions doivent être réunies. Il faut d'abord un consensus, ou à tout le moins une prise de conscience suffisamment partagée, de la nécessité du changement. Il faut ensuite des acteurs suffisamment puissants pour injecter des moyens et initier la dynamique. Il faut aussi une organisation formalisée capable de faire travailler ensemble des acteurs parfois assez différents et de les engager juridiquement. L'existence de conditions techniques favorables n'est pas suffisante.

Cette addition de conditions explique que le changement puisse être lent. Le basculement d'un système de référence à un autre ne se fait pas tant que l'alignement n'est pas complet entre les différents acteurs du système économique, la demande des citoyens, la recherche, la réglementation… Ainsi, les effets bénéfiques de l'introduction de légumineuses dans les rotations sont bien connus depuis longtemps (limitation des besoins en engrais azotés, apport de fourrage de qualité, réduction de la pression parasitaire grâce à une rotation plus diversifiée…). Pourtant le modèle dominant de recours au soja importé n'avait pas été fondamentalement remis en cause jusqu'à récemment. La raison est notamment le manque de variétés suffisamment riches en protéines, à même de rivaliser avec le soja, mais cette situation était elle-même due à un investissement insuffisant dans la recherche, lui-même la conséquence d'espérance de rentabilité faible. Cette situation se retrouve dans plusieurs filières phares de la bioéconomie, à l'image de la filière chanvre (encadré 8.3).

Encadré 8.3. La longue émergence de la filière chanvre

Le chanvre a tout d'une plante miracle. Il possède une grande variété d'applications (textile, papeterie, construction, nutrition animale, alimentation, sans parler du développement du chanvre bien-être). Cette plante possède de grands avantages agronomiques (réduction de la pression parasitaire, ameublissement du sol, faibles exigences en eau). Elle a aussi des avantages en matière de biodiversité en fournissant un milieu diversifié et propice aux pollinisateurs. Bien que la France soit le premier producteur européen de chanvre, sa culture ne décolle pas vraiment. Autrefois florissante avec ses débouchés notamment dans la marine (cordes, voiles), sa culture a décliné jusqu'aux années 1970. La principale chanvrière, la coopérative La Chanvrière de l'Aube, a été créée en 1973 et a marqué la stabilisation, puis la lente remontée de la production de chanvre en France. Le deuxième acteur principal, la Cavac[1], coopérative vendéenne diversifiée, s'est positionnée sur le chanvre au début des années 2000. L'interprofession Interchanvre a été créée en 2003 et regroupe les acteurs des maillons allant de la génétique à la transformation. Avec 6 chanvrières en 2020, dont seulement 3 d'une taille industrielle, l'ampleur du décalage entre le potentiel et la réalité permet de bien comprendre les différents facteurs de verrouillage (Bertucelli, 2015). Du point de vue de l'agriculteur, c'est d'abord le manque d'outils de transformation qui bloque l'adoption de cette culture, mais aussi le fait qu'elle reste onéreuse, ainsi qu'une sélection variétale probablement encore insuffisante. Du point de vue des transformateurs, des questions de valorisation par le marché se posent, les produits à base de chanvre bénéficiant d'une notoriété insuffisante, voire négative, mais aussi du fait d'une réglementation qui n'était pas favorable, notamment pour les applications dans le bâtiment. L'amélioration des connaissances des propriétés des produits à base de chanvre (inflammabilité, comportement face à l'humidité…) et la prise en compte d'obligations environnementales dans la réglementation thermique 2020, de même que l'encouragement aux produits biosourcés dans la commande publique, devraient favoriser une expansion des débouchés du chanvre.

1. Coopérative agricole Vendée approvisionnement céréales

Au vu de l'ensemble des conditions à réunir et de la diversité des acteurs à mobiliser, la question qui se pose est : par où commencer ? La section suivante donne quelques pistes de réponse.

8.3 Mettre en mouvement

Avant d'évoquer la priorisation des actions à mener et des acteurs à solliciter, il importe d'insister sur le fait d'accepter que le changement prenne du temps, tant le nombre d'acteurs à « aligner » est important. Le cycle d'investissement typique d'une entreprise est



de 3 à 5 ans, le cycle électoral est de 5 ou 6 ans. La popularisation d'une nouvelle idée prend plusieurs années et l'évolution d'un système de valeurs prend plusieurs générations... Le corollaire est que l'action publique doit, elle aussi, s'inscrire dans un temps suffisamment long pour donner des signaux clairs à l'ensemble des acteurs.

Une illustration éclairante est donnée par les projets alimentaires territoriaux (PAT). Le dispositif a été mis en place dans le cadre de la nouvelle politique de l'alimentation issue de la loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt de 2014. Depuis 2014, un appel à projets est lancé chaque année par le ministère chargé de l'agriculture et de l'alimentation, avec le cofinancement de l'Ademe, pour encourager les démarches exemplaires en matière d'alimentation. Les projets sélectionnés visent quatre objectifs potentiellement cumulatifs : la justice sociale, l'éducation alimentaire, la lutte contre le gaspillage alimentaire et l'ancrage territorial de l'alimentation. Une trentaine de projets par an sont sélectionnés depuis 2015. Les PAT représentent un peu plus de la moitié des lauréats de l'appel à projets du programme national de l'alimentation, avec une montée en puissance progressive. Fin 2020, seuls 41 projets bénéficiaient de la labellisation du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation. Le plan France relance lancé fin 2020 est venu accélérer les initiatives, aboutissant à un total de 374 projets reconnus au 1er avril 2022. La mise en place d'un cadre national a permis le développement de démarches qui souvent étaient déjà en germe (sachant que certaines se sont aussi développées en dehors du cadre national). La continuité du signal politique aura été un élément crucial du maintien de la dynamique.

L'activation d'un potentiel nécessite de mobiliser des acteurs différents selon la situation et la diversité des activités de bioéconomie ne facilite pas leur identification. On trouvera par exemple dans l'étude de Zakeossian *et al.* (2018) une revue des freins spécifiques à chaque filière agricole – voir aussi Guyomard *et al.* (2017) pour une approche plus académique. Selon les cas, les freins dominants seront techniques, juridiques, organisationnels, sociaux... Pour faire jouer à plein le potentiel de l'approche territoriale, il est important que le diagnostic territorial analyse précisément les interactions entre catégories d'acteurs, afin de comprendre leur positionnement par rapport aux évolutions souhaitées et les situations de verrouillage sociotechnique.

C'est avant tout l'étude du marché potentiel qui va éclairer les actions prioritaires à mener. La demande potentielle devra être suffisamment importante pour assurer un équilibre économique et suffisamment diversifiée pour faire face aux incertitudes. En matière d'approche territoriale, on a tendance à donner la main en priorité aux collectivités territoriales, et plus généralement aux acteurs publics. C'est le cas dans les exemples déjà cités des projets alimentaires territoriaux et des plans d'approvisionnement territoriaux (dans le domaine de la forêt). Les collectivités sont d'abord attendues pour créer des conditions d'accueil favorables (bâtiments, zones d'activités), mais aussi de facilitation administrative et plus généralement d'animation. Le levier de la commande publique peut aussi, dans certains secteurs comme l'alimentation ou le bâtiment, se révéler déterminant pour enclencher une dynamique et sécuriser une partie des débouchés. Cette approche est cependant insuffisante lorsque des capitaux importants sont nécessaires ou lorsque le marché visé est beaucoup

trop large par rapport aux compétences et aux moyens d'action des collectivités. Un pilotage par un acteur public peut en revanche être déterminant en présence d'une volonté politique forte et d'enjeux élevés pour la population et lorsqu'une partie des activités concernées correspondent aux compétences des collectivités (encadré 8.4).

Encadré 8.4. Un changement systémique piloté par une collectivité : le cas de la ville de Munich

À partir des années 1960, la teneur en nitrates de l'eau potable distribuée aux habitants de Munich augmente régulièrement, dépassant 10 mg/l dès 1980, conséquence directe de l'intensification de l'agriculture. Les autorités décident en 1992 une mesure radicale : une incitation forte à la conversion à l'agriculture biologique sur l'ensemble de la vallée du Mangfall, qui assure 80 % des besoins soit 100 millions de m^3. Cette démarche va beaucoup plus loin que d'autres expériences, telles celles de Nestlé ou Danone qui rémunèrent les agriculteurs pour préserver l'impluvium de sources d'eau minérale. Il s'agit d'un exemple quasiment parfait de changement systémique. À l'issue du processus de transformation, dès 1999, la teneur en nitrate diminue rapidement. Les agriculteurs bénéficient d'une rémunération plus avantageuse. Les coûts de collecte, de distribution et d'assainissement sont les plus bas d'Allemagne. Il y a bien entendu des perdants, tels que les entreprises de traitement de l'eau ou de produits phytosanitaires. Seule une volonté politique forte a permis un basculement vers une solution collectivement gagnante.

Source : Feuillette et Benoit, 2016.

Dans la plupart des cas, l'impulsion déterminante vient cependant des acteurs du monde de l'entreprise ou de la finance, du fait de leur meilleure capacité à identifier les marchés pertinents et les technologies à privilégier. Cela justifie l'importance des processus de labellisation des démarches vertueuses pour s'assurer que les projets répondront aux critères de durabilité. Il peut s'agir soit d'un gros acteur qui a compris l'importance (y compris économique) de s'inscrire dans une démarche bioéconomique (cas des amidonniers tels que Roquette ou Tereos), soit d'une démarche authentiquement territoriale, dans laquelle une ou plusieurs entreprises, fortement ancrées localement, mobilisent les différents leviers de la performance territoriale pour réussir leur mutation (encadré 8.5).

L'importance de la mobilisation de moyens conséquents explique qu'il n'existe pas à ce jour de cas documenté d'une démarche bioéconomique d'ampleur émanant d'un collectif spontané ou d'une structure associative, bien que certaines ONG bénéficient de moyens conséquents. Le cas des premiers agriculteurs biologiques cité à la section précédente montre que cette situation n'est pas impossible, à condition que le collectif soit porté par des valeurs fortes et possède une réelle compétence technique.

Que le leadership soit plutôt du côté des collectivités ou de celui des entreprises, la bonne communication entre organisations publiques, privées et associatives est essentielle et doit se faire rapidement pour que le projet se développe. C'est leur combinaison

judicieuse qui permet de faire jouer la capacité de la démarche territoriale à générer les externalités positives localisées (encadré 8.6).

Encadré 8.5. La démarche territoriale de la laiterie de Saint-Denis-de-l'Hôtel

La laiterie de Saint-Denis-de-l'Hôtel (LSDH) est un cas exemplaire de démarche combinant les points forts de l'approche territoriale. Située dans le Loiret, un département céréalier, loin des grands bassins laitiers de l'ouest et du Massif central, l'entreprise, créée en 1955, ne possède pas d'avantage comparatif évident sur la filière lait. Elle possède pourtant un savoir-faire remarquable dans l'activité d'embouteillage. Cela lui permet de se diversifier non seulement dans l'embouteillage à façon, mais aussi dans les jus de fruits. L'entreprise adhère dès 2016 à la démarche *C'est qui le patron ?!* et en est un partenaire de la première heure sur le lait. Elle parie sur la relation de long terme avec les éleveurs laitiers, qui passe par une meilleure rémunération. En 2020, c'est l'entreprise qui rémunère le mieux le lait aux producteurs. LSDH participe activement au développement des protéines végétales en mettant en place des gammes de jus végétaux et en participant à la réflexion sur la valorisation des coproduits. L'entreprise est très engagée de manière générale en matière de RSE. Elle bénéficie à plein de son ancrage dans son territoire, qui lui garantit une fidélité de ses salariés et de ses fournisseurs, et affiche une croissance sans discontinuer depuis plusieurs décennies, avec un chiffre d'affaires dépassant 500 millions d'euros et plus de 500 salariés.

Encadré 8.6. La difficulté à combiner les conditions de réussite : le cas des petites chanvrières

La France compte plusieurs petites chanvrières (avec chacune une dizaine de salariés pour quelques dizaines de producteurs). Certaines connaissent une croissance tendancielle du fait du développement progressif des marchés pour les produits à base de chanvre. Mais l'une d'entre elles, créée en 2013, a connu depuis son origine de grandes difficultés, qui ont fait qu'elle n'a jamais dépassé le million d'euros de chiffre d'affaires et qu'elle a fini par déposer le bilan en 2021. Or, cette chanvrière a, depuis son origine, bénéficié de financements publics massifs, contrairement à ses homologues. Les raisons de l'échec sont nombreuses : choix managériaux non judicieux, conditions pédoclimatiques moins favorables, mauvaises décisions d'investissement. Le manque de responsabilisation des acteurs privés, couplé à une quasi-absence d'implication des acteurs publics autrement que comme bailleurs de fonds, correspondent à une « inversion des rôles » qui explique en grande partie l'impasse dans laquelle l'entreprise s'est trouvée.

Une fois un processus de développement d'activités bioéconomiques initié, il convient de chercher à l'élargir au-delà de l'activité initiale, à la fois pour augmenter la création de valeur sur le territoire considéré et pour consolider son ancrage et sa performance. Nous allons détailler maintenant ce processus.



8.4 Initier des effets d'entraînement au sein du territoire

La notion d'effets d'entraînement dans le processus du développement a été explorée par les premiers grands théoriciens du développement régional tels que François Perroux, qui expose que le développement ne se fait pas uniformément, mais à partir de pôles de croissance, qui font l'objet de phénomènes circulaires et cumulatifs, à l'image de noyaux de condensation (Polèse et Shearmur, 2009). Ce phénomène entraîne la différenciation des territoires et l'apparition d'une structure hiérarchique qui rappelle la formation de flocons de neige. Mais la métaphore est imparfaite, car, contrairement au flocon, il n'y a pas seulement réagencement de la localisation des individus et activités, mais transformation profonde de ces activités avec création de nouveaux biens et services.

Les mécanismes sous-jacents sont les économies d'agglomération, qui englobent trois principaux types de phénomènes (voir chapitre 4) : l'apprentissage collectif (atmosphère industrielle, capacité d'innovation), l'existence de biens collectifs et les relations d'appariement (client-fournisseur et employeur-salarié). L'exemple emblématique du premier type de mécanisme est la Silicon Valley, où il existe une ambiance permanente d'innovation, qui est magnifiée par les échanges informels nombreux permis par la concentration de compétences dans les nouvelles technologies. Le second type, les biens collectifs, caractérise toutes les grandes infrastructures, à l'image des agglomérations qui se sont développées autour de grands ports. Le troisième type de mécanisme, les relations client-fournisseur, est quant à lui présent pour toutes les activités, sensibles à l'innovation ou non, sensibles aux économies d'échelle ou non. Il explique pourquoi les commerces se regroupent naturellement dans des zones précises au sein des villes : malgré un fort degré de concurrence, il serait irrationnel pour un commerce de s'installer dans une zone non commerçante, où les clients ne passeraient pas. Ainsi, la place Jemaa El-Fna de Marrakech présente un certain cachet la nuit, mais c'est surtout parce que tout le monde sait qu'on y trouve de quoi se restaurer qu'on observe une telle concentration de petits vendeurs…

Lorsque l'on considère des produits industriels, qui nécessitent de nombreuses opérations, les activités potentiellement sensibles aux effets d'agglomération sont nombreuses (main-d'œuvre qualifiée, fournisseurs de matières premières, services supports, clientèle). Toute la question est de savoir si l'intérêt à se rapprocher (diminuer les coûts de transport et plus généralement les coûts d'échange) va être supérieur au surcoût à installer l'activité (coûts d'implantation, présence d'une masse critique en débouchés locaux).

Il est donc très important de comprendre que les effets induits par l'implantation d'une nouvelle activité ne sont pas du tout automatiques. Ils vont dépendre du résultat du calcul économique de chaque unité économique potentiellement impactée. Certains cabinets de conseil[6] proposent des estimations d'effets multiplicateurs locaux, laissant entendre que les emplois créés par un projet d'implantation d'activité entraîneraient naturellement des créations d'emploi sur le territoire, en distinguant les effets indirects (la nouvelle

6. Voir par exemple https://www.utopies.com/publications/effet-multiplicateur-local/.



activité va faire travailler des fournisseurs et sous-traitants) et induits (les emplois créés correspondent à des salaires, qui seront dépensés en partie localement). Le raisonnement est intellectuellement séduisant : une hausse de la demande génère des vagues successives de dépenses qui se transmettraient de proche en proche à toute l'économie. Le principe du multiplicateur, un des fondements de la théorie keynésienne, a été d'ailleurs longtemps enseigné comme un principe de base de la macroéconomie.

Cependant, le raisonnement à la base du multiplicateur n'est pas confirmé par les faits (encadré 8.7). Il suppose que la structure économique est statique (autrement dit qu'une entreprise donnée utilise exactement la même proportion de types et origines de produits pour sa production, et de même pour les ménages) et méconnaît le fait que tous les investissements ne sont pas équivalents en matière de création de valeur économique (Barro, 2008). La notion de multiplicateur déclinée à un niveau territorial fin est encore moins crédible, car elle repose sur l'hypothèse invraisemblable que la structure des dépenses internes et externes au territoire est constante. Si les effets multiplicateurs peuvent exister en théorie, croire qu'ils se produisent automatiquement procède d'un manque de connaissance de la réalité des décisions économiques des entreprises, qui adaptent en permanence leur structure d'achat et leurs débouchés aux circonstances.

Encadré 8.7. L'implantation d'entreprises crée-t-elle des effets multiplicateurs locaux de création d'emplois ?

Le fait que les effets induits locaux ne sont pas automatiques peut être illustré par des cas d'implantation d'une entreprise d'une certaine taille sur un territoire en déprise. Prenons l'exemple de l'implantation de l'usine de céréales pour petit-déjeuner du groupe Brüggen en 2008 à Thiers. Cette implantation a été à juste titre célébrée comme un succès pour la ville, en pleine déprise industrielle et proche du bassin céréalier de la Limagne, avec une promesse de création de 150 emplois (165 salariés permanents en 2020). Or, les statistiques de la dynamique de l'emploi ne montrent aucun effet particulier de l'implantation, l'emploi continuant à légèrement décroître dans les années suivantes au niveau de la ville de Thiers, comme au niveau de son arrondissement.

Il est donc important de garder à l'esprit que ce n'est pas l'existence d'une demande potentielle qui va créer une nouvelle offre locale, mais qu'il faut chercher à mettre en place les conditions pour que les activités liées s'implantent à proximité de l'activité principale et contribuent ainsi à son ancrage local et à l'apparition d'effets de synergie locaux. À cet effet, l'étude des flux entre secteurs garde tout son intérêt, car elle permet d'identifier les intrants nécessaires, et notamment les intrants « non bioéconomiques » (machines en particulier). Comme évoqué au chapitre précédent, elle doit être complétée par une analyse des besoins en compétences. La construction d'une matrice input-output est cependant un exercice de longue haleine, difficile à mener au regard des données

disponibles en France, même s'il est possible de s'inspirer des données et ratios disponibles au niveau national[7].

Accompagner la présence d'activités complémentaires doit être une priorité pour les décideurs publics, car cette présence permet de stabiliser localement les principales entreprises et elle augmente globalement la résistance de l'économie locale aux chocs extérieurs, comme nous le détaillerons au chapitre suivant. Les entreprises privées cherchent logiquement à diminuer leurs coûts de production et n'opteront pour un approvisionnement local que si cela leur apporte des bénéfices dans la durée. Cette remarque vaut également pour les activités « induites » elles-mêmes, qui devront en particulier bénéficier localement d'un potentiel de marché suffisant. La volonté d'ancrage dans un écosystème local peut aussi être le fait d'une entreprise, lorsqu'elle base sa production sur le lien au territoire, et à condition là aussi d'atteindre une masse critique pour stabiliser les activités liées (encadré 8.8).

Encadré 8.8. Une PME agroalimentaire au centre d'un écosystème local

Brioches Fonteneau est une PME de 200 salariés (chiffre d'affaires de 44 M€ en 2019) qui déploie une gamme de produits typiquement vendéens, notamment l'IGP Brioche vendéenne. 50 % de son chiffre d'affaires est en IGP ou en Label rouge et 10 % en bio. Malgré sa petite taille, elle exporte 30 % de son chiffre d'affaires grâce à la typicité de ses produits. L'entreprise est très engagée dans la démarche RSE, ce qui se matérialise par un dialogue social d'une grande qualité et par une volonté d'avoir un impact positif maximal sur son territoire. L'ensemble des approvisionnements est recherché localement, non seulement la matière première agricole, mais aussi les emballages et jusqu'aux machines, qui sont produites au plus loin dans les départements limitrophes.

C'est en revanche clairement le secteur public qui a la main sur les questions d'infrastructures et de logistique. Les coûts de transport étant l'un des aspects importants du regroupement des activités économiques (une baisse des coûts de transport étant en général favorable à l'agglomération), il revient aux acteurs publics de favoriser ce regroupement à travers des accès facilités, des capacités d'accueil (zones d'activités), la présence d'infrastructures pour les transports massifiés le cas échéant, ainsi bien entendu que les infrastructures numériques, qui sont devenues un élément aussi essentiel que l'eau ou l'électricité… En revanche, il ne faut pas commettre l'erreur de croire que la seule présence de zones d'activités ou d'infrastructures suffit à attirer des entreprises : nombre de

7. La comptabilité nationale fournit un tableau entrée-sortie* au niveau d'agrégation A138. L'INSEE publie sur son site un tableau au niveau A38 (https://www.insee.fr/fr/statistiques/4494213#titre-bloc-118). Aux États-Unis, où les données locales sont plus détaillées et permettent de construire de véritables matrices input-output, la plate-forme Implan permet de mener des analyses d'impact théorique au niveau du comté. En France, le cabinet Utopies a développé l'outil Foodprint® avec un objectif similaire.



collectivités ont financé des zones d'activités qui se ne sont jamais remplies. D'où l'importance d'analyser préalablement le potentiel d'activité de chaque territoire.

Un dernier point sur lequel les acteurs publics sont attendus en tant que garants de l'intérêt général est le risque d'addition de structures, qui complexifie le paysage de la gouvernance territoriale. S'il est nécessaire de mettre en place des structures formelles pour favoriser le fonctionnement écosystémique sur un territoire, il est aussi important de pouvoir faire preuve de parcimonie et éviter la multiplication des organisations aux buts parfois redondants, parfois contradictoires[8]. Il faut parfois accepter de faire disparaître certaines organisations pour rendre la gouvernance plus en phase avec l'objectif de développement et faire jouer efficacement les effets d'entraînement que doivent permettre les organisations fédérant les acteurs concernés par le développement territorial.

8.5 Quelques grandes tendances à prendre en compte

Les entreprises sont en principe les mieux placées pour connaître les opportunités de marché pour leur activité propre. Mais pour mobiliser tout un écosystème d'acteurs au niveau de l'ensemble d'un territoire, il est important d'avoir une vision la plus claire possible des tendances globales influençant les opportunités de développement de nouvelles activités. Nous examinons ici brièvement quelques aspects dynamiques importants à prendre en compte : le changement climatique, les évolutions technologiques, les tendances réglementaires et les tendances sociétales.

Un premier facteur de forçage est le changement climatique, qui se traduit à la fois par un climat plus sec, des températures plus élevées, mais aussi une recrudescence des événements climatiques extrêmes (tempêtes, gel, canicule…). Pour les productions primaires, l'adaptation au changement climatique passe en grande partie par l'amélioration variétale, mais aussi par le choix des espèces et des pratiques culturales. Ainsi, ces dernières années, l'aire de répartition de la betterave est remontée au nord du Massif central, alors qu'il existait une longue tradition betteravière en Auvergne. De même, la culture du colza devient de plus en plus complexe du fait de sécheresses récurrentes. La pression parasitaire augmente, avec par exemple le cas de la bruche qui ravage les cultures de légumineuses.

Cette question se pose tout particulièrement pour les cultures pérennes, qui donnent des fruits au bout de 5 à 10 ans. Les épisodes de gel, comme la sécheresse, peuvent ruiner un investissement de plusieurs années. Le problème est évidemment accru pour la forêt (ce qui a poussé d'ailleurs à développer les taillis à courte rotation). Les scolytes ravagent de nombreuses forêts depuis plusieurs années, aboutissant à des coupes rases

8. Par exemple, dans le cadre des politiques de développement du Massif central, de multiples structures ont été créées au fil du temps : SOFIMAC (société de développement régional – capital investissement), APAMAC (chambres de métiers), UCCIMAC (CCI), IPAMAC (parcs naturels), GIP Massif central…



massives notamment dans l'est de la France. Le développement des scolytes est lié au stress hydrique croissant, mais aussi aux choix de sylviculture ayant favorisé les plantations monospécifiques de résineux.

Un deuxième type d'évolution à prendre en compte dans la conduite d'un projet économique est bien entendu la dimension technologique, aspect essentiel de la compétitivité. Si les démarches « low tech » peuvent être bienvenues pour développer des produits ou des procédés originaux à petite échelle, il reste essentiel d'avoir une vision claire de « l'état de l'art » technologique pour des activités en concurrence sur des marchés extérieurs. En matière de bioéconomie, deux aspects sont particulièrement à surveiller. D'une part, le développement des biotechnologies, qui donne lieu à la conception de procédés de transformation de biomasse permettant d'obtenir des produits à même de rivaliser avec leurs homologues pétrosourcés. D'autre part, la révolution numérique, arrivée plus tardivement dans les activités agricoles et forestières que dans d'autres secteurs. La numérisation de l'activité (et les applications de l'intelligence artificielle) est susceptible notamment de permettre des gains importants d'efficacité en matière de traitement d'une biomasse hétérogène et de gestion de flux de faible intensité. Cette veille sur l'état de l'art ne remet pas bien entendu en cause la pertinence de fonder l'activité sur des technologies éprouvées comme la fermentation classique (alcoolique, lactique…) ou les outils d'aide à la décision qui se sont multipliés en agriculture ces dernières années.

Les évolutions réglementaires sont un troisième grand type de facteurs à surveiller pour bien percevoir les tendances et opportunités à saisir, avec en particulier un renforcement des exigences environnementales. Comme nous l'avons déjà évoqué, la loi dite AGEC (anti-gaspillage et économie circulaire) de 2020, puis la loi dite « Climat et résilience » de 2021 ont introduit de nouvelles obligations en matière de suppression des plastiques à usage unique ou de recyclage. Cela peut introduire des opportunités (en prenant garde au fait que les plastiques biosourcés restent considérés comme des plastiques, donc à proscrire) mais aussi de nouvelles contraintes (la demande de papier diminuant du fait du recyclage accru).

Il existe également des politiques européennes ou nationales qui, au-delà de la réglementation, ont pour but d'envoyer des signaux à l'ensemble de la société et d'orienter d'autres instruments déjà existants. Ainsi le pacte vert (*green deal*) adopté en 2020 se décline en un ensemble d'initiatives telles que la taxonomie pour les investissements verts, le plan pour l'économie circulaire, le pacte pour le climat, ainsi que la stratégie « de la ferme à la table ». Cette dernière énonce à son tour des principes qui ont présidé à l'élaboration des plans stratégiques nationaux de la PAC 2023-2027.

Au niveau national, différents documents de cadrage ont également vocation à piloter les politiques de l'État. Nous avons cité plus haut la stratégie nationale bioéconomie. Il existe également une stratégie nationale bas carbone, une stratégie nationale biodiversité, un plan national de la forêt et du bois. Souvent, ces documents fixent des objectifs sans réellement préciser les outils pour y parvenir (en revanche, ils servent en général d'inspiration à des réglementations contraignantes). Un contre-exemple est le plan protéines,



qui a été lancé en même temps que le plan de relance de 2020 et qui contient une série d'instruments précis (encadré 8.9).

Encadré 8.9. Le plan protéines végétales français de 2020

La France a depuis les années 1970 la volonté de diminuer sa dépendance au soja importé. Elle importe chaque année l'équivalent de 1,3 million de tonnes de soja. Malgré l'intérêt agronomique d'implanter des légumineuses dans les rotations et la mise en place d'une aide couplée pour inciter à cela, la sole de ces dernières n'a jamais réellement décollé. En revanche, notamment grâce à Sofiprotéol (voir chapitre 6), la France est devenue un leader du colza et de ses applications (huile et tourteau), mais pas de manière suffisante pour se substituer totalement au soja, qui a une plus forte concentration en protéines et un meilleur profil en acides aminés.

La stratégie nationale pour les protéines végétales a été annoncée en décembre 2020, en parallèle du plan France relance, dans lequel elle puise plusieurs outils. Son objectif est de doubler les surfaces de plantes riches en protéines et de faire de la France un leader de la protéine végétale en alimentation humaine à horizon 2030. Il est prévu d'atteindre un total de 2 millions d'hectares notamment en légumineuses, soit 8 % de la surface agricole utile. Pour cela, la stratégie mobilise non seulement des aides à l'investissement, mais aussi des actions renforcées de recherche et d'innovation, en plus des programmes déjà menés par les instituts publics de recherche et les instituts techniques concernés. D'autres mesures contribuent indirectement à favoriser les protéines végétales et leurs débouchés, tels que des actions en faveur des cantines scolaires.

Un quatrième type d'aspect dynamique à suivre concerne les tendances sociétales, qui sont d'ailleurs liées aux tendances environnementales. Nous avons déjà évoqué l'appétence croissante pour des produits d'origine locale ou, au moins, la demande d'informations sur l'origine des produits. La diminution tendancielle de consommation de viande dans les pays développés engendre quant à elle une croissance des opportunités pour les protéines végétales. Inversement, elle pose un réel problème économique pour les territoires d'élevage. Mais cela libère aussi des ressources, et potentiellement de nouvelles opportunités. Il convient cependant de garder à l'esprit que le consommateur et le citoyen sont des personnes identiques, mais parfois avec un comportement différent : un hiatus existe souvent entre les appétences déclarées et les achats réels, le prix restant une variable déterminante.

Cette importance de bien se positionner dans les grandes tendances rappelle qu'il faut se garder de considérer le territoire isolément, non seulement pour décider ce qu'il doit produire, mais aussi pour savoir quels moyens extérieurs mobiliser. Nous allons approfondir cette question dans le chapitre suivant.

Chapitre 9

Intégration entre échelles géographiques et dosage cohésion-ouverture

L'approche territoriale du développement ne doit en aucune façon être assimilée à une recherche d'autarcie, qui induirait tout autant de fragilité que la mondialisation effrénée. Un dosage efficient entre valorisation du potentiel local et échanges extérieurs doit être trouvé. Dans une première section, nous expliquons pourquoi il existe souvent une tendance à une ouverture insuffisante, car les habitants d'un territoire préfèrent souvent jouer sur les synergies internes plutôt que de faire appel à des ressources extérieures. À l'inverse, la deuxième section présente des cas où la course à l'ouverture extérieure a été la source d'une fragilisation du développement. La troisième section synthétise les effets respectifs de la cohésion et de l'ouverture et s'interroge sur la possibilité de déterminer si le degré d'ouverture d'un territoire donné est trop faible ou non. Nous voyons dans la quatrième section que le développement territorial doit se penser à plusieurs échelles, dont la bonne articulation est déterminante pour l'efficacité économique. Dans la dernière section, nous insistons sur l'importance de la redondance des voies d'approvisionnement et des modèles de développement.

9.1 Une tendance spontanée à l'ouverture insuffisante

Comme nous l'avons vu au chapitre 7, la « cohésion » d'un territoire (ensemble de ses interdépendances internes) est un facteur déterminant de sa performance. Sans cette propriété, qui se manifeste à la fois par des relations marchandes (complémentarités entre activités) et non marchandes (capacité d'action collective), l'espace n'est qu'un support facilement interchangeable, sauf s'il recèle des ressources naturelles très spécifiques et très recherchées. Il est cependant essentiel de garder à l'esprit qu'aucun développement économique ne peut se faire sans échanges avec l'extérieur. À l'origine, le but du commerce est de pouvoir acquérir des biens que l'on ne peut pas produire soi-même, ou alors de façon inefficace.

Même un grand pays comme les États-Unis ne peut produire tout ce dont il a besoin sur son sol. Et pour importer, il faut pouvoir exporter. Pour exporter, il est nécessaire de pouvoir produire certains biens ou services plus efficacement (ou les rendre plus désirables) que dans d'autres régions. On appelle parfois « activités motrices » les activités

qui permettent de générer un excédent commercial pour une région, ce qui permet ensuite à la fois d'importer des biens de l'extérieur et de faire travailler les activités « non motrices », essentiellement résidentielles (commerce local, services à la population, bâtiment, administration), mais aussi l'ensemble des fournisseurs et sous-traitants des activités motrices. Les activités motrices sont généralement à fortes économies d'échelle (industrie) ou reposent sur une ressource très spécifique (permettant par exemple d'avoir une forte attractivité touristique).

En présence de fortes interdépendances locales, il existe une tendance naturelle à un manque d'ouverture. Cet effet s'observe aussi bien au niveau individuel qu'au niveau territorial. Au niveau individuel, chacun alloue son temps de socialisation entre des contacts « proches » (relations chargées de dimension affective, qui apportent à la fois soutien moral et capacité d'entraide si besoin) et des contacts plus éloignés (relations avec des individus présentant des caractéristiques très différentes, capables de donner accès à des ressources plus originales). Les travaux de Ronald Burt (2000) et de ses successeurs ont montré que les individus ayant le plus de succès investissent plus de temps dans des relations « éloignées » que la moyenne. Au niveau territorial, on observe un phénomène similaire.

Cette tendance à sous-investir dans l'ouverture vers l'extérieur se retrouve au niveau territorial (Callois, 2018). La raison profonde à ce phénomène réside dans le fait qu'en présence d'interdépendances locales positives, les individus bénéficient indirectement des efforts des autres habitants du territoire : les efforts d'ouverture vers l'extérieur sont moins payants et plus risqués sur le plan individuel, tandis qu'ils vont bénéficier aux autres habitants. Il en résulte un phénomène classique en sciences sociales appelé « passager clandestin » (*free-rider*), dont le résultat est un repli sur soi excessif, d'où un manque d'accès aux opportunités extérieures.

Ce manque d'ouverture peut se traduire de diverses manières : échec à accéder à des opportunités d'exportation, adaptation insuffisante aux attentes des marchés extérieurs, ou méconnaissance des technologies les plus récentes (tendance à « réinventer la poudre »).

La fermeture et le fait de ne compter que sur la cohésion interne est un facteur de fragilité sur le long terme. Compter uniquement sur les interdépendances internes revient à sous-estimer le besoin d'accès à des ressources extérieures, mais aussi relève d'une vision statique de l'activité économique. Or, la dynamique de la technologie est permanente, et aucun territoire ne peut se permettre un trop grand décalage avec le reste du monde. Cela peut paraître paradoxal car l'approche conventionnelle est souvent taxée de « court-termiste » par rapport à l'approche territoriale. Mais une approche territoriale qui considérerait le monde extérieur comme statique se tromperait tout autant qu'une approche conventionnelle qui aurait pour seule boussole le cours des actifs financiers.

Le cas du Japon est à cet égard éclairant : comme nous l'avons vu au chapitre 2, grâce à une culture autoritaire et collective extrêmement forte, le Japon a pu s'isoler de l'influence occidentale entre le XVIIe et le XIXe siècle, refusant même d'adopter des technologies puissantes telles que les armes à feu. Il a pu se le permettre car il disposait d'une taille suffisante pour être relativement autonome et était dénué de ressources naturelles

suffisamment spécifiques pour que les grandes puissances de l'époque voient un intérêt stratégique majeur à se les approprier. L'ère Meiji a constitué un tournant radical : prenant conscience du décalage technologique croissant avec les pays occidentaux, le Japon mena une politique d'ouverture forcenée, bientôt accompagnée d'un impérialisme militaire agressif, ceci sans remettre en cause sa très forte cohésion interne.

Le risque d'une trop grande focalisation sur la cohésion interne au détriment des liens extérieurs est tout particulièrement aigu dans les démarches territoriales, dans lesquelles la mise en valeur de spécificités locales est à juste titre mise en avant comme un élément clé (encadré 9.1).

Encadré 9.1. Deux destins opposés : coutellerie de Thiers et coutellerie Haut-Marnaise

Plusieurs bassins industriels ruraux sont caractérisés par une tradition coutelière : nous avons déjà évoqué au chapitre précédent le cas du bassin de Thiers (63), dont le déclin n'a pas pu être enrayé malgré une injection massive de crédits publics, notamment un contrat territorial en 2005, dont le financement a surtout porté sur des actions ciblées sur des ressources internes (réhabilitation de patrimoine, nouvelles zones d'activités, actions collectives, formation). À l'inverse, le bassin de Nogent-sur-Seine, très spécialisé dans la forge depuis le Moyen Âge, et notamment dans la coutellerie, a su, après une période de régression jusqu'au milieu du XX[e] siècle, redevenir un pôle industriel dynamique. Il se spécialise alors dans les instruments de chirurgie, puis les implants chirurgicaux avec une forte orientation à l'export sur les marchés spécialisés.

Source : Ricard, 2015.

Ainsi, malgré l'accent mis avec raison sur l'importance de renforcer les liens internes, développer des réseaux extérieurs fait aussi partie intégrante de l'approche territoriale, qui doit viser non seulement l'activation des synergies internes, mais aussi la capacité à mobiliser des ressources extérieures. Cela étant dit, il existe aussi des cas où c'est une trop grande recherche d'ouverture qui fait péricliter l'activité sur un territoire.

9.2 Quand l'obsession d'ouverture fragilise le développement

Dans l'enseignement classique de l'économie, l'ouverture est toujours à rechercher car elle augmente les possibilités de production et d'échange. La seule entorse à ce principe est l'argument des industries naissantes, qui était populaire parmi les premiers théoriciens du rattrapage, selon lequel il est nécessaire de laisser le temps aux pays en développement de rattraper leur retard industriel, sans quoi ils resteront à jamais cantonnés à des activités peu qualifiées. Beaucoup de grands pays industriels ont historiquement protégé leur industrie à ses débuts (l'Allemagne, mais aussi les États-Unis, qui ont longtemps



été protectionnistes avant de devenir des champions du libre-échange). L'autre raison de réguler les échanges est la volonté d'imposer certaines caractéristiques qualitatives aux produits importés. Ces restrictions, regroupées sous le terme générique de « barrières non tarifaires », sont souvent regardées avec suspicion comme des façons indirectes de favoriser la production domestique. Elles englobent notamment des exigences sur les conditions de production ou la composition des produits. Parmi les exemples fameux, on citera l'interdiction par l'Union européenne de l'importation de « bœuf aux hormones » américain en 1988, qui a fait l'objet d'un long contentieux à l'Organisation mondiale du commerce, la partie américaine affirmant qu'il n'y avait aucun élément scientifique solide pour considérer leurs produits comme présentant un risque sanitaire. La partie européenne quant à elle considérait la restriction comme l'expression de la libre volonté de ses citoyens.

Au niveau régional, les craintes d'une trop grande ouverture sont souvent celles d'un risque de déstructuration des interdépendances locales par l'arrivée de produits extérieurs meilleur marché. Il s'agit donc d'une variante de la problématique des industries naissantes. Il est d'ailleurs intéressant de constater que certaines initiatives locales se sont positionnées en opposition frontale à un produit mondialisé, en jouant sur l'argument localiste, voire ethnique : c'est le cas de la série des colas apparus dans les années 2000 (Breizh cola, Auvergnat cola, Mecca cola, etc.). Cependant, cela reste une approche de niche, et la réalité des coûts de production demeure un facteur essentiel, une forte différence de prix n'étant pas tenable, même avec une préférence du consommateur pour le produit différencié.

Une adoption trop massive de biens venant de l'extérieur peut être en revanche problématique si elle venait à faire perdre des ressources spécifiques adaptées à un territoire donné. Nous avons cité un peu plus haut (chapitre 7) l'intérêt de s'appuyer sur des semences locales pour revégétaliser des espaces. La conservation des ressources génétiques est évidemment essentielle, notamment dans le contexte du dérèglement climatique. Mais c'est aussi le cas de produits, ou techniques, propres à un territoire donné, pour lesquels il est toujours utile de consacrer les moyens nécessaires à leur conservation. Ces ressources peuvent se révéler très utiles dans l'avenir, voire source de développement (encadré 9.2).

Un autre cas de trop grande ouverture est celui d'un développement qui repose uniquement sur des ressources non spécifiques et non articulées entre elles, en un mot « hors sol ». Ce cas ne devrait en théorie pas apparaître dans une démarche de développement territorial bien mené. Mais il existe encore beaucoup de petites régions qui possèdent une industrie spécifique, qui a pu se développer historiquement parfois sous le coup du hasard (donc sans avantage comparatif particulier pour cette activité), mais qui, une fois fragilisée, peut mettre en difficulté l'ensemble du territoire[1].

1. À titre d'exemple, l'usine de la société Toupnot implantée à Lourdes (65) et spécialisée dans la production de *corned-beef* en boîte a été dévastée par un incendie en 2019. Du fait du faible dynamisme du marché concerné et de la pression compétitive (brésilienne notamment), la reconstruction est d'emblée apparue comme non rationnelle. Le processus de recherche de repreneurs n'a pas abouti et aucun projet de diversification n'a débouché. La société n'avait en effet aucun ancrage local : sa matière première (appelée couramment « minerai », à savoir des chutes de viande issues des abattoirs et autres industries de la viande) était achetée sur des marchés extérieurs, rien ne la rattachait à une production locale.



Encadré 9.2. Une ressource sauvée de la disparition : la lentille blonde de la Planèze de Saint-Flour

La relance de la lentille blonde de la Planèze (15) illustre l'intérêt de conserver des ressources spécifiques locales. Elle aurait fait suite à la découverte dans une grange d'un sac de semences oublié, mises en cultures par l'INRA au début des années 1990 (Ricard, 2007). Ce produit reste confidentiel (moins de 100 tonnes annuelles) mais suffisamment emblématique pour contribuer à la renommée du territoire et générer des effets indirects, à l'image d'autres spécialités qui ont failli tomber dans l'oubli et ont ensuite été remises en valeur, telles que le pommé de Haute-Bretagne...

Parfois, l'activité initiale est judicieuse par rapport aux atouts du territoire, mais il se produit une fuite en avant qui finit par fragiliser l'ensemble de l'activité du fait d'une spécialisation excessive. La spécialisation est nécessaire pour capter des économies d'échelle et doit être recherchée dès qu'on s'adresse à des marchés de masse. Mais il est souvent dangereux de se spécialiser sur des marchés spécifiques sur des produits où la concurrence par les coûts joue à plein, sans diversifier sa production. Cette approche est vulnérable à l'arrivée d'un nouvel entrant plus compétitif, et plus la spécialisation est poussée, plus le retournement est difficile (encadré 9.3).

En résumé, une ouverture non maîtrisée peut causer plusieurs types de fragilités : un affaiblissement de productions locales spécifiques (qu'il convient malgré tout de pouvoir maintenir « vivantes »), le développement d'activités qui sont trop insuffisamment liées aux ressources locales (ce qui les rend facilement « délocalisables ») et une trop grande spécialisation qui peut faire courir un risque à tout un pan de l'économie locale. Il convient toutefois d'insister sur le fait que les cas présentés ci-dessus ne doivent pas faire oublier que l'ouverture reste indispensable et porteuse de développement, mais aussi de plus grande résilience comme nous le verrons plus loin.

Ayant constaté à la fois le manque d'ouverture dans certaines approches du développement territorial et les risques d'une ouverture incontrôlée, la question se pose de savoir s'il existe un moyen de déterminer si dans un territoire donné, l'effort doit plutôt porter sur la cohésion interne ou sur l'ouverture à l'extérieur. Une telle approche est sans doute trop déterministe, car le développement se nourrit d'opportunités souvent imprévisibles, où selon les cas l'avantage sera donné par une capacité d'ouverture ou par des interactions internes efficaces. Il est cependant possible d'évaluer qualitativement le besoin de cohésion et d'ouverture, comme nous allons le voir maintenant.

Encadré 9.3. Un exemple de fuite en avant dans l'ouverture : grandeur et chute de l'empire Doux

Le groupe volailler Doux a longtemps été considéré comme un cas exemplaire de réussite agroalimentaire française. Fondé au milieu du XXe siècle à partir d'un petit abattoir de volaille dans le Finistère, le groupe Doux se développe rapidement après-guerre, avec des marques iconiques telles que *Père Dodu*. Le groupe part à l'assaut de l'export dans les années 1970 et s'implante avec succès au Brésil, où il transfère une grande partie de son savoir-faire, ce qui sera à l'origine du développement de futurs concurrents. À partir des années 1990, il se spécialise sur les marchés de la péninsule arabique. Il bénéficie alors d'un dispositif avantageux de restitutions à l'exportation. Cependant, la concurrence devient de plus en plus rude, notamment avec les produits brésiliens. Dans les années 2000, une vaste fraude est organisée, avec l'accord tacite des autorités françaises : les poulets exportés étaient artificiellement gonflés en eau de manière à augmenter leur poids. La dénonciation de cette fraude marque le début de la chute du groupe Doux. Dès 2011, le système des restitutions à l'exportation est aboli, ce qui place le groupe en concurrence frontale avec les pays à bas coûts. Doux connaît une première liquidation judiciaire en 2016. Il est alors repris par le groupe coopératif Terrena. Dans son aire historique du Finistère, Doux emploie alors encore près de 1 000 salariés, ainsi que 200 éleveurs en contrat exclusif, et il représente 60 % de l'activité du port de Brest. Le modèle « grand export » ne change pas pour autant, malgré une tentative de montée en gamme. En 2018, advient une nouvelle liquidation judiciaire, qui aboutit au partage des actifs entre diverses sociétés, dont le groupe Al-Munajem, distributeur des produits Doux dans la péninsule arabique, et le groupe LDC, porteur d'une logique de produits plus qualitatifs et de débouchés nationaux.

9.3 Mon territoire est-il trop ouvert ou trop fermé ?

Il n'existe pas de méthode permettant de déterminer si un organisme d'aide au développement doit prioritairement concentrer ses efforts sur le renforcement des interdépendances locales ou sur la recherche d'ouverture à l'extérieur. Cela tient non seulement à la difficulté à anticiper les opportunités (qui selon les cas viendront plutôt de l'extérieur ou de la dynamique interne), mais aussi au fait que cette dialectique cohésion-ouverture doit s'apprécier marché par marché.

Il est cependant possible d'énoncer quelques principes généraux. Un premier réflexe pourrait être de chercher à s'appuyer prioritairement sur ses forces : faire jouer à plein la cohésion quand elle est forte, et de même pour l'ouverture. Mais comme nous l'avons vu plus haut, une trop forte cohésion est aussi associée à une trop grande fermeture tandis qu'un territoire trop ouvert peut perdre le contrôle de ses ressources.

Pour mesurer la cohésion économique, il est possible de se baser sur la dynamique observée de l'emploi. L'existence d'une forte cohésion implique une interdépendance étroite : les destins des différentes activités sont liés de façon réciproque. L'amélioration de la situation d'un acteur rejaillit alors sur les autres et inversement. Callois (2018) a proposé un indicateur d'interdépendance locale fondé sur les données d'emploi salarié. Cette étude a permis de constater que l'interdépendance économique est généralement élevée pour les zones urbaines denses, mais que certaines zones rurales présentent aussi un degré élevé d'interdépendance. Si l'on regarde les déterminants de l'indicateur d'interdépendance, on constate qu'il comporte deux composantes : une composante économique (relations input-output) et une composante sociale (confiance, relations sociales). La composante économique explique l'importance de l'indicateur dans les zones denses et à l'activité diversifiée, la composante sociale peut expliquer que l'interdépendance puisse être forte même en zone peu dense.

Les territoires à faible interdépendance ont tout intérêt à chercher à l'augmenter, en jouant sur la composante économique, la plus aisément manipulable. Le moyen le plus direct consiste à favoriser la diversification des activités (implantation d'activités complémentaires aux activités dominantes). La puissance publique aura un grand intérêt à faire en sorte que les entreprises motrices aient une incitation à tirer une partie de leur revenu ou trouver une partie de leurs autres intrants localement. Cela peut se faire par divers moyens : formation de la main-d'œuvre locale, soutien à des déclinaisons locales des produits, commande publique…

C'est lorsqu'une grande partie de l'activité est fondée sur des ressources fixes spécifiques et convoitées que le besoin de cohésion locale est le plus grand, sans quoi l'exploitation des ressources peut rapidement se transformer en prédation et déstructurer le territoire. Un cas fameux a été celui de l'exploitation de phosphates dans l'île océanienne de Nauru, qui a fini par la transformer en dépotoir géant, avec un niveau de pauvreté parmi les plus élevés du monde (Gale, 2019).

Il convient de rappeler que ce qui est indiqué ci-dessus ne vaut que pour le développement économique par une approche territoriale. Comme évoqué au chapitre 6, l'approche territoriale n'est pas la seule approche du développement, même si elle présente des avantages sur le plan de la résilience (nous le détaillerons dans le chapitre suivant). Elle a surtout pour intérêt de laisser la maîtrise de leur développement aux habitants.

En ce qui concerne l'ouverture, comme elle tend à être insuffisante, elle est en général à rechercher dans tous les cas, y compris lorsqu'elle paraît déjà trop élevée au regard d'un risque d'extraction de ressources : il faudra dans ce cas imaginer d'autres opportunités d'activités motrices ou de débouchés. Rechercher l'ouverture aux échanges incitera à gagner en efficacité et sera en général bénéfique.

Plusieurs facteurs justifient un besoin particulièrement élevé d'augmentation de l'ouverture. Le premier est le besoin d'accéder aux technologies les plus récentes. Comme nous l'avons déjà discuté précédemment, l'innovation nécessite une forte masse critique, et à part pour des produits de niche ou fortement différenciés, il est essentiel d'entretenir une veille sur l'évolution des technologies, notamment celles qui peuvent occasionner un risque de perte de compétitivité.



Un deuxième facteur concerne la capacité à rassembler des ressources suffisantes à une échelle efficace. Ce point est tout particulièrement important en ce qui concerne la bioéconomie, dont les ressources primaires sont dispersées sur des zones importantes et pour laquelle de fortes économies d'échelle sont nécessaires, au moins au stade de la première transformation. Une façon de faire consiste à élargir la zone géographique au-delà du territoire initial[2].

Mais souvent les moyens financiers sont insuffisants pour développer des activités à taille efficace et le maintien de l'activité est conditionné à l'intervention de capitaux extérieurs. Ainsi, dans le cas de la filière bois, les papeteries françaises sont depuis longtemps passées sous capitaux étrangers. Le développement de nouvelles activités pour répondre à la baisse de consommation de papier ne pourra se faire que par l'injection de nouveaux capitaux par des acteurs suffisamment puissants. Toujours dans la filière bois, la volonté de développer le bois-construction ne peut passer que par une impulsion forte des acteurs de l'aval, en l'occurrence les majors de la construction. L'annonce en 2021 de l'implication de Bouygues dans un vaste programme de développement de la construction en bois français constitue ainsi un signal important. Plus généralement, l'injection de moyens extérieurs est souvent un élément indispensable pour valoriser une ressource « peu différenciée » comme le lait sans signe de qualité fortement reconnu (encadré 9.4).

Encadré 9.4. Structurer par un investisseur extérieur : le partenariat entre Schreiber Foods et Système U

La Meuse est un département très rural et sans ressources naturelles remarquables. C'est pourtant à Cléry-le-Petit, commune de moins de 200 habitants, que le groupe américain Schreiber Foods, 19e groupe laitier mondial, choisit d'investir pour développer sa présence sur le marché européen. La laiterie de Cléry-le-Petit, fondée dans les années 1920, appartenait au groupe Bel après être passée entre plusieurs mains. Elle est reprise par Schreiber Foods en 2017, avec l'intention de poursuivre la production de fromages à pâte molle, mais surtout de mettre en place un partenariat exclusif avec le distributeur Système U pour la commercialisation de l'intégralité de ses yaourts sous marque distributeur. Ce partenariat à l'échelle nationale permet d'assurer l'ancrage de la production et s'accompagne d'engagements contractuels en matière de prix d'achat du lait aux producteurs, avec bonification pour respect d'un cahier des charges qualitatif. Le chiffre d'affaires de la fromagerie passe de 27 M€ en 2017 à 116 M€ en 2020. L'association des trois maillons (production, transformation, distribution) a permis de constituer une base solide pour les développements futurs.

2. À titre d'exemple, le groupement d'intérêt économique (GIE) Linéa regroupe quatre coopératives de différentes régions pour travailler ensemble sur les débouchés alimentaires et non alimentaires du lin oléagineux. Cela permet de capter des économies d'échelles sur la sélection variétale, la collecte, l'innovation…



Ainsi, bien que l'ouverture doive être maîtrisée, il est important de consacrer des moyens à maintenir et augmenter les échanges avec l'extérieur. Nous verrons dans le prochain chapitre en quoi la bioéconomie est une façon de répondre aux risques de défaillance systémique de l'économie. Il nous faut préalablement préciser la notion d'ouverture en distinguant les différents niveaux géographiques qui peuvent être impliqués.



9.4 Articuler différentes échelles

Comme aime à le rappeler le grand théoricien du commerce international Paul Krugman, l'exportation n'est pas une fin en soi : l'objectif premier de l'exportation est de dégager des revenus pour pouvoir importer ce dont on a besoin (Polèse et Shearmur, 2009). Mais la finalité de l'exportation ne se limite pas à la réponse à un besoin, et doit être envisagée de façon dynamique. Les pays les plus exportateurs au départ bénéficient d'un avantage qui va se renforcer dans le temps, ce qui va se traduire par la capacité à imposer leurs produits, leurs normes techniques, et au-delà des aspects économiques, d'augmenter leur poids culturel et politique. Le cas de la Chine est assez éloquent à cet égard : le fort excédent commercial dégagé ne sert pas tant à augmenter la consommation finale, qu'à poursuivre la dynamique d'investissement industriel et par la suite la puissance politique de la Chine. Les différents pays sont donc engagés dans une course à l'innovation qui est directement liée au potentiel exportateur.

Cet effet se retrouve au niveau local : il serait simpliste de penser que des responsables de stratégies de développement territorial doivent uniquement chercher à assurer la réponse aux besoins de la population. Les territoires sont engagés dans une compétition pour générer un maximum de valeur économique, et ainsi renforcer non seulement leur niveau de richesse économique mais aussi leur attractivité, générant ainsi un processus cumulatif.

Différents territoires présentent cependant aussi des complémentarités, qui peuvent donner lieu à des synergies, plutôt qu'être en concurrence directe sur des produits similaires. Si la compétition est un facteur essentiel d'efficacité, il est aussi utile que des territoires voisins puissent mettre en valeur des complémentarités, par exemple entre différents types de ressources primaires et d'activités de transformation.

Ces observations montrent que le débat entre cohésion et ouverture ne doit pas être considéré à une seule échelle géographique : il est trop réducteur de le considérer sous la forme « un territoire *versus* le reste du monde ». Comme nous l'avons vu dans les chapitres précédents, l'échelle géographique d'analyse pertinente dépend non seulement du type de produit considéré, mais aussi du modèle de développement (plus ou moins massifié). Il convient aussi de considérer les interactions entre activités dans le système productif.

On peut ainsi affirmer que ce qui relève de l'ouverture à un niveau géographique fin relève de la cohésion à un niveau territorial supérieur. Si l'on se situe par exemple à un niveau territorial classique de l'ordre de grandeur d'une zone d'emploi (arrondissement, PETR,



PNR, GAL…), il faudra *a minima* différencier dans l'analyse l'échelon régional (où l'on va prioritairement chercher à faire jouer des effets de complémentarité), l'échelon national ou européen (caractérisé par un marché unifié, des normes similaires, mais aussi des systèmes de soutien) et le monde entier.

Au-delà des échanges économiques entre territoires, la capacité à activer des échelons supérieurs est un élément déterminant. Cela concerne bien entendu les soutiens publics (aides régionales, nationales, européennes), le lobbying pour attirer des investissements, mais aussi et surtout la capacité à accéder aux innovations. L'innovation nécessite en général une masse critique importante, ce qui justifie que l'État continue à la financer largement, alors qu'il a laissé la responsabilité aux régions de la quasi-totalité des aides économiques.

En pratique, le dilemme entre cohésion et ouverture se joue donc à plusieurs échelles géographiques (région, pays, bloc régional). Il s'agit à la fois d'aller chercher des ressources au bon niveau et de jouer la cohésion non seulement interne au territoire, mais aussi entre territoires voisins ou partageant des caractéristiques proches. Les régions, souvent trop vastes pour mener des approches de développement économique territorial, peuvent être en revanche un échelon pertinent pour piloter ce travail multiniveaux. Selon l'ampleur de la problématique traitée, un échelon supérieur, national ou international, pourra être pertinent (encadré 9.5).

Encadré 9.5. Les filières viticoles au croisement entre organisation internationale, nationale et territoriale

Les filières viticoles ont depuis longtemps misé sur la différenciation territoriale pour mieux valoriser leurs produits. Ainsi, alors que les interprofessions sont en général nationales, il existe 25 interprofessions pour les vins. Cependant, elles ont aussi rapidement compris l'intérêt de travailler au niveau national pour mutualiser leurs efforts sur des questions transversales. La crise du phylloxera dans la deuxième moitié du XIXe siècle a marqué la prise de conscience de l'importance de la coopération pour résoudre un problème qui touchait l'ensemble des terroirs viticoles. Cela a constitué un des facteurs aboutissant à la création d'une organisation internationale (l'Organisation internationale de la vigne et du vin, OIV). Certaines problématiques sont plus spécifiques du niveau national et européen, comme la question de la promotion et de l'export.

Le changement climatique va bouleverser en profondeur le secteur viticole. Les terroirs historiques vont être confrontés à des choix délicats entre le maintien des caractéristiques des produits ou un compromis avec une adaptation aux nouvelles conditions. L'articulation de solutions à inventer au niveau local, national et international sera cruciale dans le maintien de cette économie.

L'analyse des relations aux différentes échelles doit être conduite pour les différents intrants et produits. À chaque niveau, on retrouvera un arbitrage entre entretenir des relations d'interdépendance et des relations purement fondées sur la recherche d'optimisation

des coûts. En général, plus le niveau géographique de référence est élevé, plus le mode relationnel purement marchand (acheter au plus offrant) est prédominant, dans la mesure où les complémentarités sont moins probables et les liens interpersonnels sont généralement moins denses. Mais y compris quand il est nécessaire, pour des raisons de compétitivité, d'importer (ou d'exporter) des biens hors d'Europe, il est utile de s'interroger sur l'équilibre à garder entre vision de long terme et diminution des coûts (encadré 9.6).

Encadré 9.6. Une défaillance systémique : la crise de l'oxyde d'éthylène

En octobre 2020, la présence d'oxyde d'éthylène, un pesticide hautement toxique et interdit en Europe, a été détectée à des taux dépassant les normes réglementaires dans des lots de sésame importé d'Inde. Progressivement, d'autres matières premières importées se sont révélées contenir de l'oxyde d'éthylène : épices, céleri, gomme de guar, caroube… Ces produits ont en commun d'être des ingrédients ou additifs utilisés en très petite quantité dans les produits alimentaires. Cependant, même à des teneurs indétectables dans les produits finis, l'administration a ordonné le rappel de tous les lots suspectés de contenir des matières premières incriminées. Cette décision, d'abord circonscrite à la France, mais confirmée ensuite par la Commission européenne, a entraîné des conséquences économiques en cascade, avec un préjudice évalué à plusieurs milliards d'euros, pour une matière première concernée dont le coût est négligeable par rapport au prix du produit fini. Le plus navrant est que les entreprises les plus affectées n'ont pas été celles fondées sur un modèle « industriel » de produits standardisés, mais des PME et petits artisans aux produits diversifiés et engagés dans une démarche de qualité : elles ont été en particulier pénalisées par la diversité de leurs produits (impliquant des procédures de retrait-rappel très lourdes) alors qu'elles avaient beaucoup moins de capacité financière pour absorber les surcoûts induits par cette situation. L'impact de la crise de l'oxyde d'éthylène a été ainsi particulièrement dévastateur pour le secteur des crèmes glacées, qui utilise la gomme de caroube comme agent texturant.

Ces remarques nous amènent à un autre aspect de l'articulation entre échelles et entre territoires, qui est celui de la redondance, à savoir la nécessité de disposer de sources alternatives d'approvisionnement, de même qu'il est nécessaire d'avoir des débouchés diversifiés.

9.5 L'importance de la diversification des approvisionnements comme des débouchés

La définition du calcul économique, comme l'optimisation d'une fonction de coût, a l'inconvénient d'occulter la nature profondément incertaine des différents paramètres de l'optimisation. La prise en compte de l'incertitude est tout particulièrement importante s'agissant de la bioéconomie, l'origine vivante des produits impliquant de gérer un ensemble d'aléas spécifiques (maladie, variabilité phénotypique, météorologie) en plus de ceux qui existent pour tous les produits (évolution des marchés, problème techniques…).



La gestion du risque en agriculture est intrinsèquement complexe, du fait de la faible élasticité de la demande (et de la forte interconnexion des marchés), qui tend à amplifier l'effet des aléas. Ainsi, un agriculteur qui réalise une faible récolte une année globalement abondante va voir son revenu s'effondrer du fait de la conjugaison d'un faible volume à commercialiser et d'une chute des prix. La configuration inverse existe bien entendu aussi. La forte imprévisibilité des revenus agricoles rend difficile l'application des mécanismes assurantiels classiques. La forme coopérative présente l'avantage de garantir une solidarité entre le maillon de la production primaire et celui de la transformation (ou de la commercialisation) grâce à l'intégration de ces deux maillons au sein d'une structure contrôlée par les producteurs primaires, ce qui tempère le risque lié aux fluctuations de prix pour les producteurs.

Cette obsession du risque pour les agriculteurs les a conduits à adopter rapidement et massivement les produits issus de la chimie, qui leur permettent de se couvrir contre une grande partie du risque sanitaire. Les externalités négatives associés aux produits phytosanitaires (épandages à proximité des habitations, résidus dans l'alimentation, maladies chroniques pour les agriculteurs eux-mêmes) ont abouti à un rejet massif par la société, qui impose de mettre en place d'autres façons de gérer le risque sanitaire. L'une des clés pour maintenir une agriculture compétitive résidera dans le développement du troisième outil classique de gestion du risque avec l'assurance et la couverture : la diversification. À la fois diversification des productions (qui a l'avantage en outre de réduire la pression sanitaire), diversification des marchés et diversification des inputs.

Le premier principe doit être de toujours avoir au moins une solution de repli pour chaque débouché et chaque intrant (y compris pour les services, en particulier la logistique). Ce principe de bonne gestion est cependant insuffisant car plusieurs solutions alternatives peuvent être frappées au même moment par le même aléa. Cette recherche de diversification devra donc se faire en considérant les différentes échelles discutées dans la section précédente.

Dans cette logique de diversification, on retrouvera le même dilemme cohésion-ouverture que précédemment. Une forte interdépendance locale est synonyme de complémentarités entre activités, mais tout l'écosystème peut être fragilisé simultanément par un même aléa. L'ouverture est nécessaire pour trouver des voies d'approvisionnement/débouchés alternatifs mais peut aussi fragiliser si elle se traduit par une dépendance, comme dans le cas de certains ingrédients pour l'industrie ou l'alimentation animale (encadré 9.7).

Cette diversification à plusieurs échelles n'est cependant pas possible pour tous les produits, certains nécessitant un fort degré d'économies d'échelle. Elle est par ailleurs liée au modèle de production : pour reprendre le cas de l'alimentation animale, le besoin en ingrédients (forcément produits de façon industrielle, donc sur un faible nombre d'unités de production) va dépendre du modèle d'élevage plus ou moins intensif. Plus généralement, une diversification des débouchés et des approvisionnements en intrants à plusieurs échelles géographiques n'est pas possible pour tous les opérateurs économiques. Il est donc intéressant que cette diversification se fasse au niveau de l'ensemble d'un territoire, où pourront cohabiter des modèles de production différents, mobilisant partiellement des ressources similaires et visant des marchés différents.

Encadré 9.7. La dépendance européenne à l'Asie en acides aminés

L'optimisation des rations d'alimentation animale requiert l'ajout d'acides aminés et de vitamines, pour l'essentiel obtenus par synthèse chimique classique et importés d'Asie. La Chine est ainsi en position largement dominante sur la lysine ou la thréonine. Il n'existe qu'une seule usine de production d'acides aminés en Europe, située à Amiens. Appartenant au groupe japonais Ajinomoto jusqu'en 2021, elle a été rachetée par la *startup* française Metabolic Explorer. Pour des raisons de coût de production, l'usine d'Amiens ne produit que certains acides aminés, pour lesquels elle dispose d'une avance technologique. La production d'acides aminés par voie fermentaire est ainsi une opportunité de valoriser les coproduits des grandes cultures tout en réduisant la dépendance au soja d'importation. En effet, la constitution de rations à base de produits céréaliers supplémentés en acides aminés est une alternative intéressante aux rations à base de végétaux riches en protéines comme le soja.

La capacité à pouvoir favoriser la coexistence locale de modèles d'affaires différents, plus ou moins massifiés, constitue une force de l'approche territoriale. Comme nous l'avons évoqué au chapitre 4, les organisations économiques sont souvent segmentées en fonction des modèles d'affaires. Ainsi, dans le cas d'une filière encore émergente comme celle du chanvre, il existe deux organisations, l'une sur le modèle des grandes cultures (Interchanvre), l'autre préconisant une approche se rapprochant du maraîchage (Syndicat professionnel du Chanvre, SPC) et ciblée davantage sur des produits de niche. L'entrée par le territoire permet de favoriser la coexistence de ces modèles d'affaires.

Dans le cas d'un bien essentiel comme l'alimentation, cette coexistence des modèles d'affaires est de plus en plus considérée comme nécessaire pour garantir à la fois une diversité de solutions d'approvisionnement et la possibilité de choisir une alimentation d'origine locale. Comme nous l'avons vu au chapitre précédent, il existe depuis le début des années 2000 une augmentation nette de l'intérêt sur les démarches territoriales en alimentation. Cela se traduit par une forte interpénétration des différentes échelles et des modèles de production, y compris pour des produits similaires (encadré 9.8).

Cette recherche d'augmentation de la part locale de l'approvisionnement (et de réduction de la dépendance à des approvisionnements de pays éloignés) est de plus en plus présente dans les enquêtes d'opinion. Cela a encore été amplifié par la crise sanitaire de 2020. Le mot « résilience » est devenu de plus un mot-clé central dans les discours politiques. Il est souvent associé à celui de souveraineté ou d'indépendance, même s'il est loin d'en être synonyme. Mais il convient de ne pas oublier que la résilience est d'abord favorisée par la redondance (des approvisionnements, des débouchés…), donc par la coexistence des modèles, et non par le basculement de l'un à l'autre. La bioéconomie, et plus spécifiquement la bioéconomie territoriale, n'est pas seulement une source de création de valeur économique, elle contribue aussi à fournir des alternatives nouvelles en matière de produits et de modèles de production, au bénéfice de toute l'économie.



Aussi, la troisième partie de cet ouvrage va traiter en profondeur de la question de la résilience de l'ensemble du système économique. Contrairement à la présente partie qui se focalisait sur l'intérêt de la bioéconomie comme source de développement économique d'un territoire donné, nous allons à présent renverser la perspective et nous interroger sur la façon dont l'approche territoriale peut favoriser la prospérité et la durabilité à l'échelle globale.

Encadré 9.8. Coexistence des échelles et des modèles : le cas de l'alimentation humaine entre circuits courts et alimentation de masse

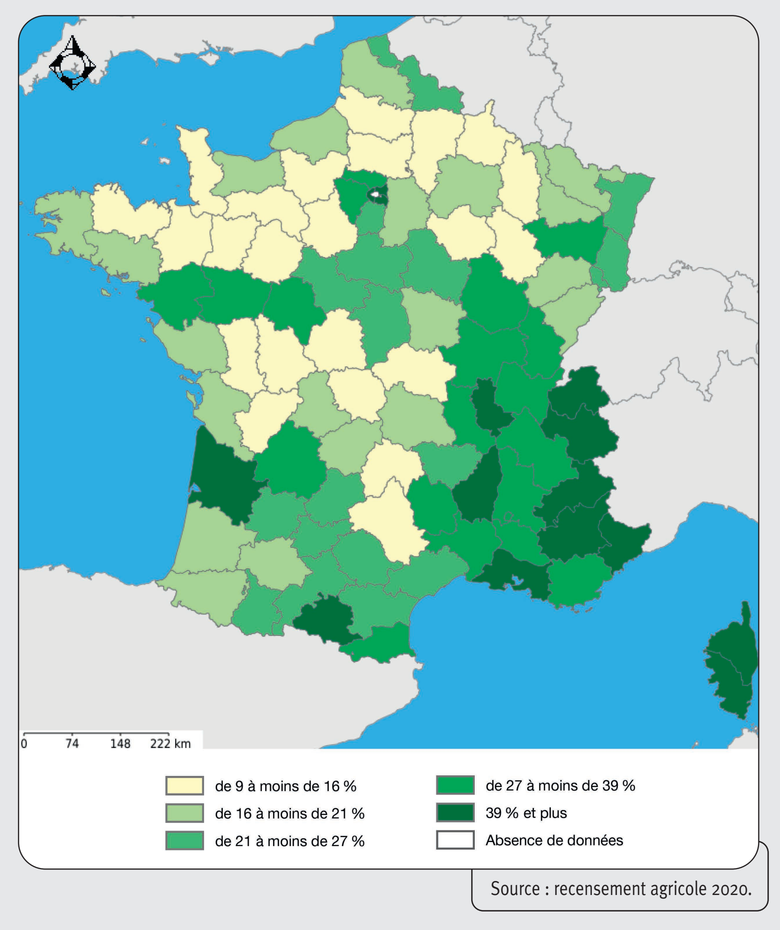
Le cas des circuits courts en agriculture donne une illustration éclairante de la coexistence de modèles à différentes échelles. Les données du recensement agricole permettent de suivre l'évolution des circuits courts en agriculture. La part d'exploitations agricoles ayant une activité de commercialisation en circuit court augmente de 6 points entre 2010 et 2020, pour atteindre 23,1 %, alors même que les exploitations agricoles ont tendance à s'agrandir. Cela traduit l'augmentation tendancielle de la part locale de l'alimentation, mais de façon très contrastée selon les filières. La part d'exploitations en circuits courts est de 74 % en maraîchage, 46 % en arboriculture fruitière, entre 10 et 30 % en productions animales et à moins de 10 % en grandes cultures. L'intensité est aussi très variable dans l'espace comme l'indique la figure 9.1.

Cette hétérogénéité spatiale est fortement liée à la spécialisation agricole locale et à la démographie, ces deux éléments expliquant les deux tiers de la variance entre les départements. Cette croissance globale des circuits courts doit être mise en rapport avec la valeur économique correspondante : la part de chiffre d'affaires en circuits courts n'est que de 12 % environ. Par ailleurs, malgré la dynamique d'ensemble, des signes de saturation apparaissent, certains départements voyant même la part d'exploitations en circuits courts décroître entre 2010 et 2020 (Callois, 2020 ; 2022).

Si à l'inverse, on se place du point de vue des consommateurs, il s'avère que les zones d'approvisionnement sont extrêmement diverses selon les produits et selon les territoires. Il existe par ailleurs toujours une diversité de circuits d'approvisionnement pour chaque produit. À titre d'exemple, une étude menée sur la région Bourgogne-Franche-Comté montre que le niveau départemental permet d'assurer une quasi-autonomie théorique en céréales, mais pas en viande, ni en fruits et légumes (Pham, 2020).

Encadré 9.8. Suite

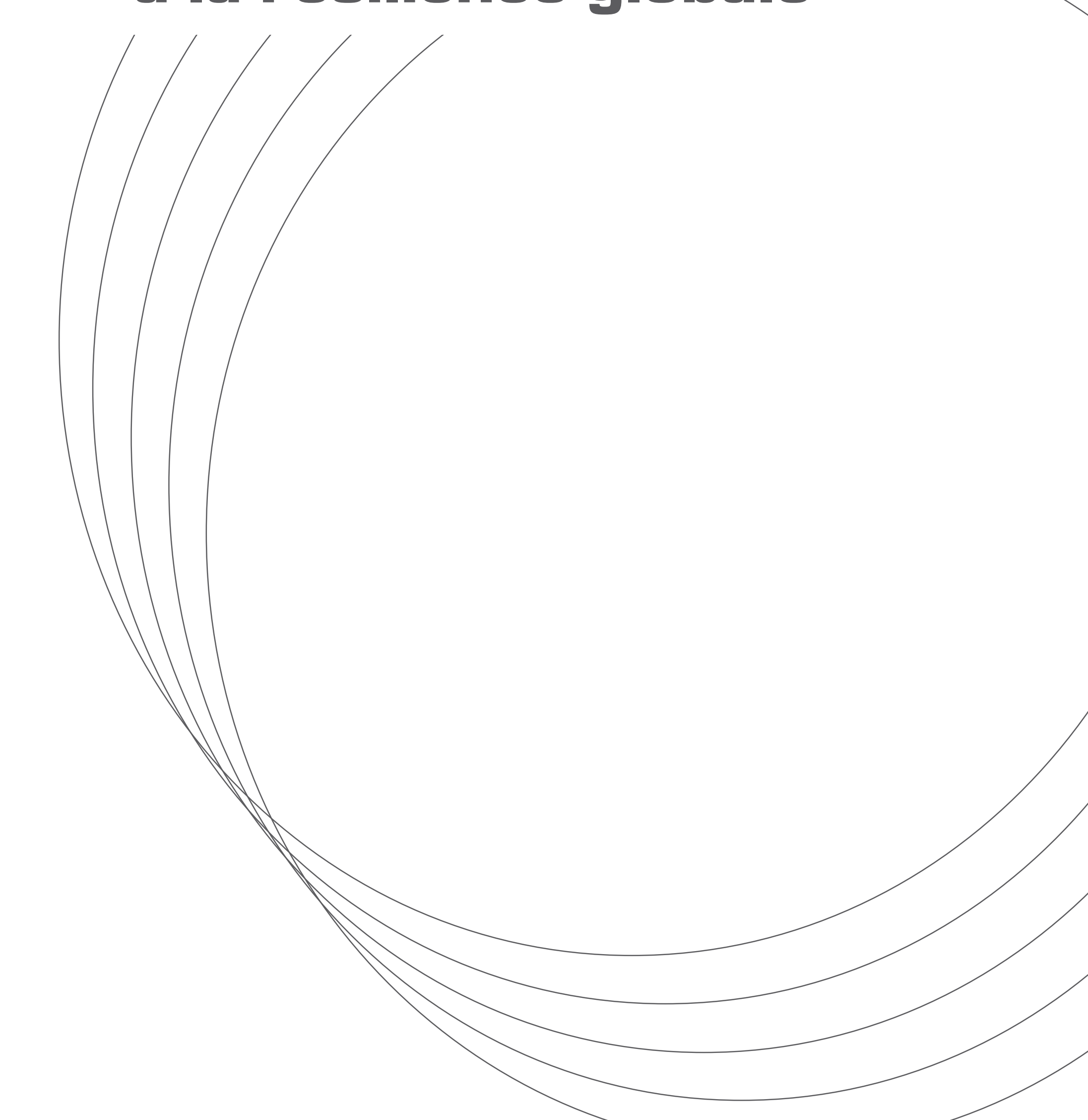
Figure 9.1. Part d'exploitations agricoles ayant une activité en circuits courts



Source : recensement agricole 2020.

Partie III

L’approche territoriale comme contribution à la résilience globale



Chapitre 10

Les territoires face aux théories de l'effondrement

L'intérêt pour les approches territoriales est associé aux craintes d'un effondrement du système économique mondial, un peu en application de l'adage « pour vivre heureux, vivons cachés », comme si le repli sur un territoire permettait de se protéger des risques liés à la mondialisation. En réalité, comme nous l'avons vu précédemment, l'ouverture à l'extérieur est toujours nécessaire et fait partie intégrante de toute démarche de développement, y compris par l'approche territoriale. Dans une première section, nous approfondissons les raisons pour lesquelles la réponse au risque de dérèglement économique mondial par une juxtaposition de petits territoires en autarcie n'est probablement pas une solution viable. On explique ensuite en quoi le renforcement de l'approche territoriale permet d'augmenter la résilience globale du système économique, par le biais d'une plus grande interdépendance entre certains acteurs ou en ouvrant des sources d'approvisionnement alternatives. Enfin, la dernière section développe le fait que les interdépendances entre territoires sont aussi un moyen de résister à une menace d'effondrement.

10.1 Le mirage de l'autarcie locale

Le rêve d'un retour à une vie rurale simple et paisible, vue comme un âge d'or, revient périodiquement en réaction à la complexification des sociétés. On le retrouve déjà dans l'Antiquité, par exemple chez Virgile et ses *Bucoliques*. La vision localiste du développement a été popularisée dans les années 1960 en réaction à la montée de la société de consommation, alors que les premiers effets négatifs sur l'environnement mais aussi sur la société (division internationale du travail et montée des inégalités) commençaient déjà à se faire sentir. Il s'agissait de ne pas être complices de ces effets négatifs, tout en essayant de retrouver un mode de vie plus simple et plus naturel. L'image du jeune éduqué se faisant berger dans le Larzac, après être devenue surannée à la fin du XXe siècle, a repris de la vigueur avec l'accroissement des dysfonctionnements économiques (crise financière de 2008), sociaux (fragmentation des sociétés) et écologiques (effets de plus en plus nets du changement climatique, dégradation de nombreux écosystèmes). L'idéal rousseauiste s'est à nouveau développé rapidement, aux côtés d'autres forces de fragmentation contradictoires (montée des populismes et des mouvements identitaires, poursuite de la croissance de l'hédonisme individualiste, maintien d'une

vision technocentrée au sein des élites). Cet idéal va de pair avec les discours collapsologistes, qui annoncent un prochain effondrement de la civilisation, devenue incapable de générer suffisamment de ressources pour entretenir la croissance et protéger la propriété privée, dans un contexte d'épuisement rapide des ressources du sous-sol et de crise environnementale et sociale sans précédent (Cochet, 2019).

Cet idéal se manifeste notamment par des mouvements marginaux comme les Zones à défendre (ZAD). Mais plus généralement, il imprègne de plus en plus les discours des collectivités territoriales (cherchant par exemple à calculer un « score d'autonomie ») et se répand comme une alternative crédible (et totalement opposée) au mode de fonctionnement actuel de nos économies, établi sur la course à l'efficacité technologique (voir à titre d'exemple Boyle, 2021). Ces mouvements se fondent souvent sur un principe de retour à la nature, impliquant donc de privilégier les ressources du vivant. S'agit-il donc d'une forme de bioéconomie territoriale à privilégier ?

L'objet de cet ouvrage n'est pas de présenter et de discuter les différentes théories prédisant l'effondrement, mais d'analyser si l'approche bioéconomique territoriale pourrait apporter une réponse aux risques d'une telle catastrophe. Les mouvements de recherche d'autonomie cités ci-dessus procèdent d'une démarche tout à fait respectable. Mais si l'approche territoriale est appréhendée comme à visée autarcique, elle n'est clairement pas une réponse, ni pour tempérer le risque d'effondrement, ni pour remplacer le système économique actuel par un système plus durable.

Il est important de comprendre que les systèmes fermés sont instables et ne sont en aucun cas durables. En écologie, de nombreuses expériences ont été menées pour étudier des écosystèmes totalement fermés, qui ne recevaient que de l'énergie solaire comme source d'énergie extérieure et devaient recycler l'ensemble de leurs éléments. Toutes ces expériences ont mené à un effondrement rapide des écosystèmes mis en place. Il en est de même des expériences impliquant des communautés humaines, à l'image du projet « Biosphere 2 »[1], censé préparer de futures missions spatiales (Nelson, 2018).

Le fait est que la vie est incompatible avec un système fermé. Que ce soit au niveau de la cellule, de l'individu, de la famille, de la communauté, les échanges sont permanents pour que la vie se maintienne. Même les tribus en apparence isolées entretiennent des échanges. L'activité économique, y compris pour répondre à des besoins simples, dépend de beaucoup d'intrants externes. Dans les communautés paysannes traditionnelles utilisant un maximum de ressources locales, des ressources venant de l'extérieur (outils en métal, sel dans certaines régions…) étaient indispensables.

Même en admettant que l'on fasse des entorses minimales à un principe d'autarcie pour quelques biens indispensables que l'on ne peut pas se procurer localement (ou à un coût exorbitant), il reste que les modes de production « autarciques » sont beaucoup plus aléatoires et beaucoup moins efficaces que les technologies « modernes ». Comme nous l'avons développé au chapitre précédent, l'ouverture aux échanges n'est

1. https://biosphere2.org/.



pas uniquement un moyen d'augmenter la richesse produite, mais aussi un moyen de gérer l'incertitude (notamment sur les récoltes). Il existe de nombreuses façons de concevoir une petite communauté autonome, mais certaines des formes les plus radicales ne font en réalité que vivre aux crochets de la société qu'ils rejettent, en bénéficiant gratuitement de ce qui a été financé par d'autres : infrastructures de transport, production d'énergie à bas coût et surtout sécurité. Ils savent que peu de dangers peuvent survenir et qu'en cas de graves problèmes de santé, ils pourront rapidement profiter de la médecine moderne... Les versions « dures » du survivalisme ne se trompent d'ailleurs pas sur la priorité donnée à la sécurité, en prônant des installations dans des abris antiatomiques armés jusqu'aux dents... ce qui ne les rend d'ailleurs pas plus durables pour autant en cas d'effondrement !

Outre la question des ressources indispensables et de la sécurité contre les aléas extérieurs, une approche autarcique n'est pas viable pour des raisons sociales internes. Sauf à pouvoir établir des communautés très structurées et animées par un idéal métaphysique à même de transcender les rivalités internes, la stabilité sociale de telles communautés est fortement discutable, surtout si leurs membres sont directement issus de nos sociétés fortement individualistes où l'ego prime sur le sens de l'intérêt général. Les conflits d'usage pour l'utilisation des ressources de la terre seraient rapidement exacerbés, et un système de maintien de l'ordre serait compliqué à mettre en place, car sa légitimité serait constamment remise en cause par l'imbrication entre un fonctionnement se voulant démocratique et l'historique des relations entre les protagonistes (encadré 10.1).

Encadré 10.1. Les communautés autarciques : une portée temporelle limitée

On sait qu'il est possible de survivre environ trois minutes au maximum sans oxygène, trois heures sans abri en conditions hostiles, trois jours sans eau, trois semaines sans nourriture et trois mois sans contacts sociaux. Les expériences de communautés isolées semblent justifier l'existence d'une autre durée de référence : trois ans sans organisation sociale solide. De nombreuses communautés utopiques ont été lancées à partir du XIXe siècle dans la suite de la pensée de Charles Fourier. La plupart de ces communautés ont eu une durée de vie qui n'excédait pas quelques années (Antony, 2016). Les expériences de simulation de vol spatial ont également montré à quel point l'adaptation d'un groupe à un environnement fermé était très difficile au bout de quelques mois (Tafforin, 2017).

Le fonctionnement en autarcie dans des petits territoires, même sous une forme atténuée (acceptant quelques échanges avec l'extérieur), n'est donc pas une stratégie efficace pour se prémunir de l'arrivée éventuelle d'un effondrement. Cela ne doit pas non plus être considéré comme une réponse viable en cas de désorganisation totale du système économique mondial. Bien entendu, si un tel événement se produisait, chacun chercherait la façon la plus directe de subvenir à ses besoins immédiats, en général en

puisant dans son environnement proche. Mais ce serait une erreur pour les éventuels pouvoirs restant en place que de vouloir réorganiser l'économie sur une base autarcique, à moins qu'ils n'y soient contraints par la dissolution des organisations de rang supérieur.

En revanche, l'approche bioéconomique territoriale peut réellement renforcer la résilience du système économique, à condition de se fonder sur une vision ouverte aux opportunités internes et externes au territoire de vie, en jouant sur l'interaction entre modèles et échelles, comme discuté au chapitre précédent. Nous allons maintenant détailler ce point plus spécifiquement dans le contexte d'un risque d'effondrement.



Diminuer la fragilité du système économique mondial par la bioéconomie territoriale

Afin de comprendre pourquoi le développement généralisé de la bioéconomie territoriale peut limiter le risque d'effondrement ou ses effets, il est utile de préciser les phénomènes potentiellement à l'origine de l'effondrement. Les ouvrages collapsologistes citent de nombreuses causes possibles, souvent d'ordre environnemental (Diamond, 2005), induisant *in fine* le triptyque classique : pénuries, guerres, maladies, dans un ordre variable. Mais le plus important est de comprendre les mécanismes de fond qui expliqueraient l'incapacité du système économique et politique mondial à gérer ces fléaux.

Joseph Taitner (2013 [1988]), pionnier des études sur l'effondrement, a proposé un modèle unique aux différents effondrements observés au cours de l'histoire, fondé sur l'existence de rendements décroissants de la complexité des sociétés. Au fur et à mesure que les sociétés se complexifient, les coûts de maintenance de la complexité se font de plus en plus élevés (infrastructures, bureaucratie, spécialisation des compétences…). Au bout d'un moment, les gains de la complexité deviennent inférieurs aux coûts qu'elle génère, et il suffit de l'arrivée d'aléas (famine, invasion, évolution du climat) pour déclencher l'effondrement du système.

Dans le cas des sociétés contemporaines, l'apparition de ce phénomène a été retardée par le maintien d'un fort degré d'innovation, mais aussi par l'accès à une énergie abondante et bon marché issue des ressources fossiles. Cependant, l'accès aux ressources primaires constitue précisément un second grand facteur potentiel de déclenchement de l'effondrement. Les nouvelles technologies nécessitent en particulier un accès à une quantité croissante de ressources minérales, occasionnant des dégâts environnementaux et sociaux considérables. Dans une vision technocentrée, l'innovation répondra à ces défis en découvrant de nouvelles sources d'énergie (ou de moyens de l'optimiser) ou de nouvelles ressources en métaux critiques (ou moyens de les recycler efficacement). Mais il n'est pas garanti que nous ne buterons pas brutalement sur une pénurie d'une de ces ressources, qui grippera la quasi-totalité de l'économie.

Le troisième grand type de facteurs susceptibles de mener à l'effondrement est de nature sociale et étroitement corrélé à la crise environnementale. Les dégâts directs (pollution) et

indirects (changement climatique, chute de la biodiversité, dégradation des sols) engendrés par l'activité humaine rendent certaines zones (dont certaines densément peuplées) de moins en moins habitables, ce qui va engendrer à la fois une augmentation des pressions migratoires et un ressentiment croissant de la part des populations les moins favorisées. Jadis, les populations ouvrières étaient reléguées dans les zones polluées proches des usines. Mais il existait quand même une certaine porosité entre les différentes composantes des agglomérations industrielles. Désormais, la segmentation se fait sur des échelles beaucoup plus grandes, et les tensions se durcissent, rendant envisageables de nombreux scénarios différents de déstructuration des sociétés, les plus cauchemardesques prenant des formes diverses selon la sensibilité politique de chacun (immigration massive aboutissant à un remplacement quasiment complet de population et de culture, dictature fascisante avec persécution des minorités… et potentiellement des conflits se généralisant à l'échelle mondiale).

Promouvoir la bioéconomie territoriale apporte des réponses à ces différents facteurs de déstructuration. Tout d'abord, elle réduit la charge de la complexité ou à tout le moins, elle rend ses bénéfices plus évidents. En mettant en place des boucles de rétroaction locales et des organisations souples, reposant davantage sur des liens informels, elle génère un moindre besoin d'institutions complexes et coûteuses et une participation plus directe des acteurs concernés.

Par ailleurs, en favorisant le développement d'alternatives à différentes échelles pour répondre aux principaux besoins, la bioéconomie territoriale contribue à la recherche de nouvelles ressources et à l'utilisation plus efficace de l'énergie, en compensant le moindre degré d'économies d'échelle par un bouclage efficace des cycles d'énergie et de matière. Le processus peut être toutefois à double tranchant : de même qu'il a été montré que certaines démarches de circuits courts pouvaient avoir un impact carbone plus élevé que de l'importation de produits venant de destinations lointaines (du fait d'une logistique inefficace avec de nombreux petits déplacements), de même la descente en échelle de processus de production peut générer une demande supérieure en énergie et minéraux critiques (notamment parce qu'il sera fortement fait appel aux technologies numériques pour optimiser la production). Il convient donc d'être vigilant à l'évaluation environnementale des démarches de bioéconomie territoriale et rechercher un bon compromis dans le degré de « reterritorialisation » (encadré 10.2).

La bioéconomie territoriale a aussi le potentiel d'un rôle positif sur le troisième grand facteur, le facteur social. La première raison, la plus fondamentale, est le lien au vivant et à la terre qu'implique la bioéconomie, couplé à la forte nécessité de lien social pour la réussite des démarches territoriales. La bioéconomie territoriale est ainsi une réponse aux poussées identitaires liées à la crainte de submersion migratoire : alors que les théories identitaires sont caractérisées par une obsession d'un territoire de référence très abstrait (pays, région, terroir, paroisse…), la recherche de la meilleure valorisation de la terre constitue une façon concrète et sans idéologie de s'occuper de son territoire. Comme pour la question de l'efficacité énergétique, l'effet peut être à double tranchant, il peut



correspondre à un repli sur soi, mais il est surtout l'opportunité de préserver à la fois le potentiel de production issu de la terre et de favoriser une plus grande interaction entre groupes sociaux. Sur un plan concret, la bioéconomie territoriale offre une grande diversité de types d'emplois rassemblés sur une même zone. En cherchant à optimiser partout le potentiel de captation de l'énergie solaire par la photosynthèse, la bioéconomie territoriale tempère aussi les déséquilibres dus aux trop grandes concentrations de catégories sociales opposées.

Encadré 10.2. Démarches de bioéconomie urbaine : durables ou non durables ?

La recherche d'une plus grande autonomie locale commence évidemment par l'alimentation. Selon l'étude du cabinet Utopies en 2021[1], 8 % de l'alimentation des agglomérations françaises serait d'origine locale, mais l'autonomie locale pourrait en théorie (moyennant une réorganisation forte du système productif) dépasser 50 %, avec une forte hétérogénéité selon les territoires. Les démarches de bioéconomie urbaine sont à la fois tirées par la demande (alimentation, climatisation naturelle, protection contre les risques), mais aussi par l'offre : traitement des effluents (microméthanisation par exemple) et déchets verts, produits « de niche » (champignons, aromates, artisanat). L'une des conditions de durabilité est la capacité à privilégier chaque fois que possible l'utilisation de l'énergie solaire, par opposition à la photosynthèse réalisée à partir de sources de lumière artificielle. Les démarches de bioéconomie peuvent être coûteuses et comporter des aspects négatifs (les végétaux peuvent ainsi fragiliser certaines structures). Elles ne peuvent réussir que si elles sont pleinement intégrées dans la planification urbaine (Schneider *et al.*, 2019 ; Taylor-Buck et While, 2020).

1. https://www.utopies.com/wp-content/uploads/2019/12/autonomie-alimentaire-des-villes-notedeposition12.pdf

Si le développement de la bioéconomie territoriale a le potentiel de tempérer les risques d'un effondrement du système économique mondial, il peut aussi présenter des effets positifs indirects au sein même du modèle économique dominant.

10.3 Rendre la bioéconomie territoriale inclusive au niveau global

Une maxime des arts martiaux japonais dit qu'il y a trois façons d'arrêter un coup : l'encaisser avec son corps, le dévier (éventuellement en renvoyant l'énergie vers l'adversaire) et arrêter l'intention de l'adversaire avant qu'il n'envoie son coup. Le but de cette maxime est clairement de faire comprendre que la meilleure façon est la troisième. Elle peut se transposer assez directement aux attitudes possibles face à un effondrement économique : se fermer en espérant encaisser le choc par sa propre capacité de résistance, diversifier son activité pour tempérer au maximum les effets du cataclysme économique

ou bien aller à la rencontre des acteurs susceptibles d'être à l'origine de la crise pour contribuer à son évitement.

La notion centrale est celle d'interdépendance. Le développement territorial ne doit pas considérer l'extérieur uniquement comme un potentiel de ressources ou de débouchés, mais aussi chercher à bâtir des relations mutuellement bénéfiques sur le long terme. Cela permet à la fois de renforcer l'économie du territoire considéré et de rendre plus stable l'ensemble de l'économie et de la société. Cette idée est la même que celle qui a présidé à la mise en place de jumelages entre des communes éloignées ou à la création du réseau rural européen pour mutualiser les expériences des projets Leader. La bioéconomie offre la possibilité de développer de nouvelles interdépendances et de contribuer à la résilience du système économique mondial.

Une analogie avec le monde vivant permet à nouveau de bien comprendre cette idée. En biologie évolutionniste, il est établi que l'apparition d'être vivants complexes a été permise par l'existence d'interdépendances entre leurs constituants. La complexité des êtres vivants a longtemps été une énigme du point de vue de la théorie de l'évolution, qui pose que les structures qui se reproduisent le plus efficacement l'emportent rapidement sur les autres. L'existence d'interdépendances (entre plusieurs gènes sur un chromosome, entre plusieurs types cellulaires au sein d'un être vivant) vient renverser cette prédiction simpliste et permettre non seulement l'apparition d'être vivants d'un haut niveau de complexité, mais aussi les rendre plus résistants que des êtres vivants plus simples. Ainsi, la symbiose algue-champignon qu'est le lichen est beaucoup plus résistante au manque d'eau et de nutriments que le serait n'importe quel champignon ou algue isolé.

L'interdépendance ne se limite pas à l'addition de deux dépendances en sens inverse, mais ajoute un lien qui solidifie l'ensemble. Le système économique actuel est basé sur le principe que la division du travail va permettre des flux croisés de biens et de services qui assurent un équilibre global du système économique grâce à la régulation par les signaux des prix. En promouvant la recherche d'interdépendances entre territoires ou entre une entreprise et un territoire, il ne s'agit nullement de vouloir remplacer l'échange marchand médié par la monnaie par une économie de troc, clairement moins performante. Il s'agit en revanche de rendre des parties éloignées incitées à une réussite mutuelle, ce qui est facteur à la fois d'efficacité et de stabilité.

L'existence de flux dans les deux sens permet d'éviter les situations de dépendance asymétrique, elle rend donc l'échange plus équilibré et limite les risques de conflit. Il a d'ailleurs été montré que le commerce entre pays diminuait la probabilité de conflits (Martin *et al.*, 2008). Cela n'exclut bien entendu pas les règles de bonne gestion déjà évoquées concernant la diversification des débouchés.

L'approche territoriale consiste à penser le développement économique à partir de la combinaison unique de ressources caractérisant chaque territoire. En quoi cette approche faciliterait-elle le renforcement des interdépendances au niveau global ? Le premier élément de réponse est que si chaque combinaison de ressources est unique, il existe des régularités, des idéaux types, qui peuvent être partagés entre territoires très différents

et leur ouvrir de nouvelles perspectives. Au-delà des échanges marchands, les transferts de méthodes sont un premier élément clé de développement.

Le monde agricole (et en particulier le monde coopératif), par sa culture de l'action collective, a une longue tradition d'aide au développement. La multiplicité des possibilités de substitution de produits existants par des solutions biosourcées permet d'envisager de multiples perspectives de mutualisation de technologies. À noter d'ailleurs qu'avec la problématique du changement climatique, l'intérêt des solutions inventées ou développées dans les pays « chauds » (souvent plus pauvres) sera croissant.

Le mode de partenariat le plus répandu n'est cependant pas entre territoires, mais entre une grande entreprise et un territoire. Le modèle paternaliste de nombreuses entreprises industrielles du XIXe jusqu'au début du XXe siècle part d'ailleurs d'une idée similaire d'un pacte entre une entreprise et les habitants d'un territoire, assurant à la fois sécurité de l'emploi, accès aux loisirs, à l'éducation... Plusieurs entreprises exploitant des ressources dans des pays en développement ont compris l'intérêt de long terme à assurer le développement des communautés dont ils achètent la matière première (cacao, café...), et pas uniquement pour améliorer leur notation RSE (encadré 10.3).

Encadré 10.3. Bioéconomie territoriale et développement : l'Oréal et la gomme de guar

La gomme de guar, majoritairement importée d'Inde, est utilisée en cosmétique et en agroalimentaire pour ses propriétés épaississantes. Dans le cadre d'une démarche menée en partenariat avec Solvay, baptisée *Sustainable Guar Initiative*, L'Oréal intervient auprès des cultivateurs pour leur permettre d'améliorer leur revenu. Avec l'appui de l'organisation Technoserve, la *Sustainable Guar Initiative* accompagne 1 500 agriculteurs dans des pratiques durables, qui allient gains de productivité et réduction des émissions de gaz à effet de serre au travers de la préparation des sols, de la biofertilisation, de la lutte intégrée contre les ravageurs, etc. Il en résulte des bénéfices économiques réciproques sur le long terme, pour les producteurs comme pour L'Oréal, et une diminution de l'impact carbone. Un partenariat analogue a permis à Arkema de pérenniser son approvisionnement en huile de ricin auprès de 2 700 fermiers indiens, dans le but de réaliser des polymères pour l'automobile.

Dans l'autre sens, l'approche territoriale peut influencer le modèle dominant. Même si la démarche peut être qualifiée de récupération par les grandes entreprises (à l'image des brasseurs industriels qui développent des bières faussement locales), cela permet d'affecter des moyens à la pérennisation de ressources locales. Ainsi, la question essentielle de l'approvisionnement en semences fait l'objet d'une opposition vive entre la vision « locale » et le modèle industriel : les noms des trois leaders mondiaux – Bayer-Monsanto, Corteva, Syngenta – symbolisent à eux-seuls le modèle agroindustriel et ses excès (le quatrième semencier mondial, le français Limagrain, est loin derrière les trois

majors). Certains grands semenciers ont fini par prendre conscience de l'intérêt à préserver et valoriser un *pool* de semences diversifié et pas uniquement issu de leur propre recherche génétique. En 2021, le syndicat des trieurs à façon (STAFF) a d'ailleurs fait son entrée dans l'interprofession semencière SEMAE[2].

Une bioéconomie territoriale ouverte est donc non seulement une voie de développement local, mais aussi un facteur potentiel de résilience globale de l'économie. On voit cependant à nouveau à travers ces différents exemples qu'une condition de réussite est une articulation judicieuse des échelles. Nous allons à présent explorer cette question de manière plus systématique.

2. SEMAE : groupement national interprofessionnel des semences et plants.



Chapitre 11

Réinventer une gouvernance permettant de réaliser le potentiel de la bioéconomie

Prenant appui sur les acquis des chapitres précédents, ce chapitre se propose d'imaginer ce que pourrait être une organisation économique multiniveaux idéale, permettant de réaliser durablement le potentiel de valorisation des bioressources. Approfondissant la discussion sur l'articulation des échelles esquissée dans le chapitre 9, nous allons réaliser une expérience de pensée permettant de comprendre comment l'approche territoriale peut se situer efficacement dans l'édifice institutionnel en contribuant à la durabilité de l'ensemble de l'économie. Nous allons pour cela imaginer que l'énergie solaire est (re)devenue la principale source d'énergie disponible, par le biais de la photosynthèse réalisée par les plantes, et que l'on doit reconstruire un système économique en partant d'une « page blanche ». Il se poserait bien sûr la question de la possibilité d'accès aux ressources critiques (semences, outils…) et aux technologies, mais nous allons nous focaliser ici sur l'organisation institutionnelle à mettre en place.

Le principe va être de (re)donner une « colonne vertébrale » au système économique, en procédant par couches successives : en partant de la plus fondamentale, la fertilité de la terre, pour aller progressivement vers les plus hauts niveaux de complexité sociale et d'échelle géographique. Cette façon de procéder est bien entendu très théorique, mais permet de comprendre l'ordre des priorités pour réparer un système économique défaillant. L'approche territoriale occupera une place centrale dans cet édifice. En effet, elle permet d'associer différents mécanismes combinant marché, régalien, associatif, et s'avère de ce fait particulièrement indiquée pour les démarches bioéconomiques dans les pays en développement (Callo-Concha *et al.*, 2020), et plus généralement pour mener des transitions profondes. Il convient dès à présent d'insister sur le fait que la présentation qui va suivre n'est en aucun cas un plaidoyer pour une économie dirigée ou planifiée : au contraire, nous allons aux différents niveaux d'analyse décrire les différents mécanismes incitatifs pertinents, et ils sont loin de tous reposer sur l'intervention d'un pouvoir régalien. L'approche planifiée a largement fait la démonstration de son inefficacité ; en revanche, des institutions fortes, lorsqu'elles sont bien pensées, sont la garantie d'une utilisation efficace et durable des ressources.

11.1 Une terre saine et fertile

Le premier niveau, le plus fondamental, est celui du maintien sur le long terme de la capacité productive de la terre et des milieux aquatiques, ou si besoin, de sa restauration. Les terres sont très inégales dans leur capacité de production primaire. Un sol idéal est considéré comme ni trop drainant (sableux ou rocailleux), ni trop lourd (argileux), équilibré en éléments minéraux, avec un climat également équilibré, sans extrêmes…

En pratique, l'être humain a su s'adapter à une multitude de conditions pédoclimatiques, en transformant plus ou moins son environnement, principalement par l'irrigation et le drainage. Si la modification de l'environnement est consubstantielle à la civilisation, elle doit se faire dans le respect des grands cycles naturels, principalement celui de l'eau, du carbone et de l'azote. Plusieurs cas d'effondrement de la production agricole ont été dus à une exploitation trop intensive, au-delà du potentiel de régénération des sols, entraînant un cercle vicieux d'asséchement et d'appauvrissement du sol. La vallée du Nil, autrefois constituée d'une vaste forêt-galerie, en est un exemple (Mazoyer et Roudart, 2002). Ainsi, une irrigation trop intensive est une cause bien connue de salinisation du sol.

Des problématiques similaires se posent pour les milieux aquatiques, où une exploitation sous une forme trop éloignée de l'équilibre naturel peut se traduire par une dégradation du fonctionnement (eutrophisation, déséquilibre en éléments minéraux…). La restauration est parfois plus complexe que dans les milieux terrestres, du fait de la circulation permanente des constituants.

Remédier à ces situations passe en général par une revégétalisation progressive (encadré 11.1), qui va à la fois contribuer à rééquilibrer les éléments nutritifs du sol, lui redonner une structure, contribuer à l'équilibre du cycle de l'eau, du carbone et autres nutriments… Depuis les années 2010, une abondante littérature s'est développée sur les solutions fondées sur la nature (*Nature-based solutions*), qui visent à la fois à restaurer les sols et les écosystèmes, à se protéger des risques naturels (crues, érosion, chutes de pierre, feux de forêt), à épurer l'eau et l'air et à séquestrer du carbone (annexe 2).

Le caractère spécifique de la terre comme facteur de production a été noté par les économistes classiques, notamment David Ricardo (Polèse et Shearmur, 2009). Contrairement au capital et au travail, il n'est pas du tout mobile et très peu substituable. Celui qui a la chance de posséder une bonne terre bénéficie d'une rente de situation qui n'a rien à voir avec ses compétences individuelles. De ce fait, la terre n'est pas toujours utilisée de façon optimale. Ces caractéristiques ont notamment poussé Léon Walras, l'inventeur du concept d'équilibre général en économie, peu suspect de sympathie envers la pensée marxienne, de prôner la collectivisation des terres. Le caractère spécifique de la terre justifie que ses usages soient encadrés, ce qui dans le droit français se traduit par les différents documents d'aménagement et d'urbanisme (SRADDET, SCOT, PADD, PLU[1]), par une

1. SRADDET : schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires ; SCOT : schéma de cohérence territoriale ; PADD : projet d'aménagement et de développement durable ; PLU : plan local d'urbanisme.



grande partie du Code rural, qui traite du foncier agricole et vise notamment à préserver le modèle de l'exploitation familiale, ainsi que par les classements de certaines zones protégées au titre de la réglementation environnementale (voir chapitre 3). La volonté de préservation du potentiel global des sols a conduit aux politiques de compensation (agricole, forestière, écologique). Leur principe est que lorsqu'une zone est « perdue » pour la nature ou la production agricole et forestière, il convient de la « remplacer » par une superficie équivalente restaurée ou « renaturalisée » avec ces mêmes propriétés (Levrel et Missemer, 2019). En pratique, cette compensation se fait surtout par le biais de restauration de surfaces dégradées : ouvrages végétaux de lutte contre l'érosion, implantation d'espèces protégées, dépollution de sols industriels par phytoépuration, zones tampon pour l'épuration de l'eau…

Encadré 11.1. Faire refleurir le désert ?

La restauration des sols en milieu aride ou semi-aride a fait l'objet de beaucoup de recherches, face à l'assèchement de nombreuses zones du globe – voir Roose (2018) pour un recueil de techniques et d'expériences dans de nombreux pays. Si certaines expériences médiatisées paraissent être d'abord fondées sur l'apport massif d'eau (par exemple la forêt alimentée par les eaux d'épuration du Caire en Égypte), la réussite de ces démarches repose d'abord sur la combinaison de l'aménagement du bassin versant, d'un amendement judicieux en matière organique, associé éventuellement à un travail du sol de faible intensité, à l'image de la technique *zaï* utilisée au Mali (dans laquelle l'action des termites vient compléter l'action humaine en augmentant la porosité du sol). Des cas de restauration spectaculaire, comme celle du plateau de Loess de la région de Changyuanhe en Chine[1], montrent le potentiel de ces techniques en apparence artisanales. Dans les cas où la ressource en eau est vraiment très faible ou les sols très dégradés (sols affectés par le sel notamment), des opérations d'ingénierie plus lourdes pourront cependant s'avérer nécessaires.

1. https://www.afd.fr/fr/actualites/solutions-fondees-sur-la-nature-lexemple-de-changyuanhe.

La définition de zonages pour les différentes utilisations de l'espace et de règles de compensation reste cependant insuffisante pour garantir la préservation dans le temps du potentiel des sols (et des espaces aquatiques). Au regard du double risque de perte totale (par l'artificialisation) ou de surexploitation, il importe, pour chaque parcelle de sol, d'identifier son potentiel de production primaire en conditions « naturelles » et de déterminer jusqu'où il peut être « étiré » sans enclencher de processus de dégradation. Cette notion de dégradation se mesurera par l'ensemble des paramètres qui définissent le fonctionnement du sol (granulométrie, pH, hydromorphie, éléments minéraux…)[2].

2. Des services d'évaluation de la qualité globale des sols se développent à l'image par exemple de la société Greenback devenue Genesis (https://www.genesis.live/).



Il doit être de la responsabilité des propriétaires fonciers de maintenir le sol qu'ils possèdent dans un état acceptable au regard de l'ensemble de ces paramètres. Bien entendu, l'amélioration de la qualité des sols, par exemple comme résultat d'une opération de compensation, doit aussi pouvoir être rémunérée, dans la mesure où elle augmente la valeur économique (mais aussi écologique) de la terre.

Cette notion de préservation du potentiel de la terre et des zones aquatiques est conceptuellement distincte, mais étroitement dépendante du deuxième niveau d'action : celui de l'organisation de la production primaire, ou en d'autres termes de la captation par les êtres vivants de l'énergie issue du rayonnement solaire.

11.2 Capter l'énergie issue de la photosynthèse

Le maintien des caractéristiques physiques des sols n'est que la première étape de la production de bioressources : il faut ensuite déterminer quoi produire et comment organiser la production dans l'espace (ce qui rétroagira ensuite sur la qualité des sols). Le choix des productions se fait classiquement en comparant les gains espérés aux coûts de production. Cela aboutit à privilégier un faible nombre de cultures, d'où des rotations courtes qui sont peu efficaces sur le plan agronomique, mais aussi sur le plan des débouchés pour la bioéconomie. Bien que certaines cultures comme le chanvre soient utiles pour diminuer la pression phytosanitaire ou les légumineuses pour limiter les besoins en engrais azotés, il est plus rationnel économiquement de se concentrer sur les cultures les plus rentables (au sens comptable du terme, c'est-à-dire de la marge générée). Ainsi, dans une grande partie du Bassin parisien, la rotation colza-blé-orge domine, du simple fait des prix de vente qui orientent vers ces cultures. Outre-Atlantique, on observe même des rotations de deux ans, voire des monocultures pures, à grands renforts d'intrants de synthèse.

La limitation aux productions les plus rentables pose deux problèmes : elle nécessite un fort besoin d'intrants de synthèse et elle aboutit à une faible diversité de productions, qui ne permet pas au potentiel de débouchés de la bioéconomie de s'exprimer. Ces deux problèmes sont d'ailleurs partiellement liés : la focalisation sur quelques espèces grâce aux produits de synthèse ne favorise pas la recherche d'alternatives biosourcées. À cela s'ajoute le fait que la (quasi) monoculture tend à favoriser la dégradation des sols.

La diversification des productions sans nuire à la rentabilité économique est loin d'être évidente. Elle peut fonctionner pour des produits très différenciés ou des marchés de niche, mais est difficilement applicable aux grandes cultures. À la baisse de productivité moyenne s'ajoute une plus grande incertitude sur la pression phytosanitaire. Les approches basées sur l'imitation de la régulation des écosystèmes, comme la permaculture, sont difficiles à généraliser à d'autres productions que le maraîchage ou les cultures à petite échelle (encadré 11.2). La question se pose de manière analogue en production animale, où il s'agit davantage de savoir quel niveau d'autonomie fourragère doit être assuré sur l'exploitation ou de limiter l'utilisation de produits vétérinaires de synthèse.



Encadré 11.2. Le débat sur la productivité de la permaculture

La permaculture, qui est d'abord une philosophie avant d'être un ensemble de techniques agricoles, s'oppose en tous points à l'agriculture conventionnelle : elle est basée sur l'imbrication entre de nombreuses espèces, sur l'imitation des régulations naturelles des écosystèmes et sur une transformation minimale de l'environnement. Longtemps regardée comme un courant marginal, elle a été fortement mise en avant comme alternative crédible par la publication d'un rapport de l'INRA établissant qu'une exploitation maraîchère en permaculture pouvait dégager autant de valeur économique qu'une exploitation conventionnelle (Léger, 2016). Cependant, elle n'est pas à ce jour généralisée à grande échelle pour répondre à une demande de transformation industrielle.

À noter qu'en ce qui concerne la foresterie, la forêt publique est depuis de nombreuses années gérée dans une recherche de multifonctionnalité, en promouvant un équilibre entre monoculture et renouvellement purement naturel. La forêt privée est en revanche confrontée au même dilemme entre rentabilité (forêt équienne monospécifique en général de résineux) et qualité de l'écosystème.

Depuis la loi d'avenir de 2014 et le projet agroécologique de la France, les pouvoirs publics ont mis en place des incitations croissantes en faveur de modèles productifs permettant de diminuer le recours aux intrants chimiques et de restaurer certaines fonctions écosystémiques rendues par l'agriculture. La réforme de la PAC de 2021 prévoit davantage d'incitations financières pour favoriser l'allongement des rotations ainsi que des aides couplées pour certaines productions utiles à la fois agronomiquement et en matière d'application en bioéconomie (chanvre, légumineuses, pomme de terre féculière).

Le déploiement effectif de l'approche agroécologique nécessitera de toute évidence la combinaison de plusieurs outils (Guyomard *et al.*, 2017), et en particulier :

- l'amélioration des alternatives aux intrants chimiques (désherbage mécanique, fongicides et insecticides issus du biocontrôle) ;
- une gestion plus fine des ressources en eau ;
- des combinaisons de cultures permettant à la fois de préserver les sols et de favoriser une biodiversité utile aux cultures (plantations inter-rangs, cultures intermédiaires, haies et zones laissées à la nature – dites d'intérêt écologique, agroforesterie) ;
- l'existence de variétés adaptées aux conditions pédoclimatiques, ce qui nécessite un accès à des ressources génétiques performantes.

Ces évolutions sont soutenues par la PAC, et ce de manière encore plus marquée avec la nouvelle PAC 2023-2027, et sont désormais en bonne place dans les formations agricoles et agronomiques. Toutefois, l'évolution pourrait être amplifiée par une meilleure valorisation par le marché des exploitations engagées dans une démarche agroécologique. C'est déjà le cas pour les produits de l'agriculture biologique et pour la haute valeur environnementale

(HVE). Il serait utile de généraliser cette approche aux débouchés non alimentaires et aux productions pour lesquelles un manque est constaté en matière de besoins et/ou d'association de cultures. Cela impliquerait de pouvoir établir un « score bioéconomique », qui engloberait les critères d'absence ou forte limitation d'intrants de synthèse et les autres critères de la certification environnementale. Le principe de ce score serait d'attribuer la note zéro à une exploitation utilisant des moyens totalement artificiels pour maintenir la production et une note de 100 à une exploitation produisant un profil complet de débouchés en biomasse en recourant à une régulation totalement biosourcée de la fertilité du sol. La construction d'un tel score n'est cependant pas atteignable à ce jour, du fait de la forte hétérogénéité des produits et des inputs nécessaires à la production. La seule évaluation de l'empreinte environnementale des produits fait déjà l'objet de débats acharnés concernant les règles d'allocation, à savoir les clés de répartition (établies sur la masse ou le volume, ou bien sur la valeur économique) pour estimer des scores agrégés (Mackenzie *et al.*, 2017).

Tout au plus peut-on à ce jour proposer de faire évoluer les systèmes de production en combinant trois principes. Le premier est la préservation de la rentabilité de l'exploitation (ce qui implique une forme de compensation en cas de baisse du revenu). Le deuxième consiste en l'amélioration de la « stoechiométrie » de la biomasse produite, c'est-à-dire le rééquilibrage de la part des différentes fractions au regard des besoins de l'économie (carbohydrates, matières riches en protéines, fibres pour les matériaux, métabolites secondaires…). Le signal des prix n'est à ce jour pas suffisant pour que ce rééquilibrage se fasse naturellement. Le troisième est l'amélioration du fonctionnement agroécologique sur l'exploitation (associations entre cultures, cycle de l'eau, de l'azote, réduction des intrants pétrosourcés…).

Cette même logique consistant à privilégier une approche bioéconomique la plus complète possible pourra ensuite se généraliser à la transformation des produits, comme nous allons le voir maintenant.

11.3 Transformer les bioressources

La transformation de la biomasse vise à répondre à des besoins largement communs à l'ensemble du monde vivant, en particulier du monde animal. La performance de l'approche bioéconomique est conditionnée par la capacité à utiliser des structures qui existent déjà dans le monde vivant. Comme nous l'avons indiqué au chapitre 1, les êtres vivants ont à répondre, par le biais de leurs tissus et organes, à des besoins similaires à ceux des humains. C'est pour cela qu'une alimentation diversifiée correspond assez naturellement à nos besoins nutritionnels. Cela explique aussi qu'il existe dans la nature quantité de solutions technologiques dont l'homme a pu s'inspirer pour ses propres inventions. Ainsi, lorsqu'on utilise du bois pour faire des sabots, on recherche les mêmes propriétés que le bois remplit pour les arbres (la dureté et la résistance à l'humidité). On peut en dire autant du cuir, de divers tissus fibreux animaux et végétaux ou encore de la résine des conifères qui a des fonctions antiseptiques et de colmatage. Il y a bien entendu beaucoup de cas où les propriétés que l'on utilise d'une partie d'un être vivant diffèrent sensiblement de la



fonction qu'elle remplit initialement. C'est le cas de la chènevotte (partie non fibreuse de la tige de chanvre) utilisée pour l'isolation et pour ses capacités absorbantes, de la glu du gui qui n'a pas originellement de fonction collante pour la plante ou des os qui traditionnellement étaient transformés en colle. Ces applications détournées démultiplient les possibilités de produits de la bioéconomie.

Dans un contexte où l'énergie serait rare, il est indispensable d'exploiter au maximum les caractéristiques existantes des tissus vivants. Plus la déstructuration de la matière augmente, plus il sera nécessaire de consacrer de l'énergie pour reconstituer de nouvelles fonctions. Il importe donc d'utiliser au mieux les structures existantes. La façon la plus simple de le faire consiste à séparer les différents tissus, qui ont en général des propriétés physiques assez identifiées. Lorsque des transformations supplémentaires sont nécessaires pour aboutir aux propriétés désirées, l'idéal est de faire à nouveau travailler la nature (par exemple en utilisant la fermentation) pour aboutir aux propriétés désirées. Le dernier principe à appliquer est celui de la réutilisation systématique des coproduits du processus de production, qui consistent essentiellement en des fractions secondaires (inutiles pour l'objet principal de la production) et en la chaleur dégagée par le processus de production. Un nombre croissant d'entreprises agroalimentaires cherchent à valoriser l'ensemble des fractions des matières premières entrantes, ainsi que les coproduits ultimes – en méthanisation par exemple – et la chaleur fatale – pour les besoins de vapeur – (encadrés 5.5 et 11.3).

Encadré 11.3. Deux cas contrastés de bioéconomie territoriale : Grandpuits et Cestas

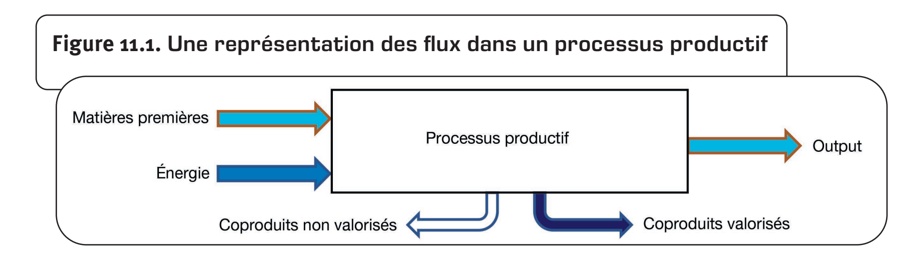
Depuis 1966, la raffinerie de Grandpuits en Seine-et-Marne témoigne de la volonté d'indépendance énergétique de la France par l'exploitation de pétrole d'origine domestique. En 2020, le groupe Total annonce la fermeture de la raffinerie, qui sera reconvertie en activités liées aux énergies renouvelables, en particulier la production de biocarburant aérien à partir d'huiles usagées et une unité de fabrication de bioplastiques (PLA) à partir de coproduits de grandes cultures. L'intérêt de cette conversion est qu'elle s'appuie sur un site existant et qu'elle s'insère dans son environnement territorial. Le site de Cestas en Gironde, de plus petite taille, pousse encore plus loin la logique : à partir de l'unité de biogaz Pot-au-pin énergie, qui valorise des coproduits agricoles, la société Fermentalg a installé un site industriel captant le CO_2 de méthanisation par des algues sélectionnées pour la production de fongicides naturels, soit au final une « bioéconomie à quatre étages » !

Ces principes simples sont en pratique difficiles à mettre en œuvre, notamment parce que la matière vivante est naturellement très diverse (composée de nombreux tissus) et hétérogène (même avec une matière première d'une même origine). Cette difficulté a longtemps impliqué des besoins importants en main-d'œuvre, et a expliqué le passage rapide aux technologies pétrosourcées dès qu'elles ont été disponibles (Daviron, 2020). L'évolution des technologies industrielles permet de traiter plus efficacement l'hétérogénéité et d'envisager un rééquilibrage de compétitivité des produits biosourcés. Il importe cependant d'organiser la

transformation de la biomasse par des unités très spécialisées, afin de favoriser l'optimisation des processus, notamment en matière énergétique. C'est d'ailleurs ce que font les êtres vivants, qui centralisent dans de vastes unités (à l'échelle de la cellule ou de l'organisme entier) leurs réserves énergétiques et ont des tissus spécialisés dans diverses fonctions vitales.

De même qu'à la section précédente nous avons cherché une façon de définir (qualitativement) la notion de « score bioéconomique » de la production primaire, est-il possible de déterminer dans quelle mesure un procédé de transformation est efficace sur le plan de la logique « bioéconomique forte » ? Il ne suffit pas en effet que la matière première soit issue de la biomasse, mais il est nécessaire d'utiliser de la façon la plus efficace possible l'énergie et les propriétés présentes dans cette biomasse. Formellement, l'efficacité du processus pourrait se mesurer par la capacité à réutiliser le maximum de matière et d'énergie au cours du processus de production mais aussi à l'extérieur. Il faudrait pour cela prendre en compte : en entrée, la matière première et l'énergie apportée pour le processus de production ; et en sortie, l'ensemble des produits et coproduits qui font l'objet d'une utilisation, ainsi que l'énergie réutilisée (figure 11.1).

Figure 11.1. Une représentation des flux dans un processus productif



Dans ce schéma, chaque flux est caractérisé par une « intensité bioéconomique », la flèche étant d'autant plus foncée qu'elle est élevée en équivalent énergétique. L'intensité bioéconomique de sortie est déterminée par l'intensité entrante déduite des pertes (coproduits non valorisés, dont l'énergie). Là encore, l'absence de règles d'allocation stabilisées pour procéder à l'agrégation des flux interdit à ce jour l'opérationnalisation de ce type d'indicateur. Il est toutefois possible de se servir de ce mode de raisonnement pour construire une trajectoire d'amélioration pour chaque type de bien. La notion d'efficacité se définit d'abord au niveau des unités de production (en général une entreprise ou un établissement secondaire d'une entreprise, dont la taille est conçue pour capter un maximum d'économies d'échelle et éviter les déperditions d'énergie). Mais l'intérêt d'un raisonnement utilisant le « branchement de flux » à plus forte intensité bioéconomique est de faire progresser la logique écosystémique d'ensemble en permettant l'interconnexion de partenaires partageant une même vision bioéconomique (Donner et de Vries, 2021). Cette mise en relation entre unités de production peut se faire à diverses échelles, mais dans la mesure où les déplacements sont coûteux en énergie, il y a intérêt à l'organiser en priorité à une échelle géographique de proximité, autrement dit une échelle qui correspond à la notion de territoire de projet que nous utilisons dans cet ouvrage.



11.4 Organiser l'espace de vie et de production de proximité

Une activité bioéconomique génère de nombreux produits et coproduits, dont certains peuvent faire l'objet de marchés mondialisés, mais dont beaucoup concernent de trop petits volumes pour être échangés à longue distance. L'approche bioéconomique forte, basée sur une logique écosystémique, place en son cœur l'espace de vie, qui permet un bouclage des cycles entre entités proches géographiquement, mais aussi socialement. La proximité sociale est un atout pour pouvoir gérer efficacement des interactions nombreuses et de petit volume. Une recherche d'optimisation énergétique et de l'ensemble des coproduits renforce l'intérêt de travailler le bouclage des cycles de matière et d'énergie à une échelle correspondant à des déplacements courts. Historiquement, c'était le village, la paroisse, puis la commune qui jouaient ce rôle de niveau de proximité. On sait qu'autrefois beaucoup de paysans restaient toute leur vie dans les limites de leur paroisse, qui comprenait l'ensemble des activités de base, les apports extérieurs se limitant essentiellement aux biens durables qui ne pouvaient être fabriqués sur place. Nous avons vu au chapitre 6 qu'aujourd'hui, le niveau pertinent pour le développement territorial correspondait à la zone d'emploi au sens de l'INSEE, échelle souvent proche du niveau de l'arrondissement. C'est un niveau qui est compatible avec des allers-retours quotidiens et les réseaux d'interconnaissance y sont relativement denses, avec typiquement des chaînes relationnelles courtes (deux individus pris au hasard peuvent être connectés par un intermédiaire, deux au maximum).

C'est au niveau territorial que se fait l'articulation entre la production et les échanges à longue distance. Les entreprises y entretiennent des relations privilégiées, renforcées par les interactions sociales, et tendent à se développer dans une logique de complémentarité (encadré 11.4), même si la concurrence doit être nécessairement présente et suffisante pour éviter la mise en place de monopoles ou monopsones.

Encadré 11.4. Implanter une nouvelle orientation (bio)économique : le cas de l'île d'Oléron

Le développement économique des îles est rendu difficile par leur accessibilité et la difficulté à réaliser des économies d'échelle. Depuis le Moyen Âge, la saliculture a été l'activité dominante de l'île d'Oléron. Elle a fortement décliné à partir du XIX[e] siècle du fait de la concurrence du sel industriel et aussi de sa pénibilité. L'ostréiculture viendra prendre avec succès la place de la saliculture, jusqu'à devenir constitutive de l'identité de l'île, aux côtés de la viticulture et du tourisme. Les coproduits, riches en carbone et phosphore, sont classiquement utilisés localement comme engrais et amendements agricoles.

Ce niveau est ainsi le cœur de cible naturel de l'approche bioéconomique forte. C'est à ce niveau que le bouclage des cycles de matière s'effectue de manière privilégiée, afin de limiter les déperditions de matière et d'énergie. L'exemple le plus classique est celui des complémentarités culture-élevage. La présence d'élevage permet d'apporter la fumure



nécessaire aux cultures (et constitue un moyen de diminuer fortement les besoins en engrais). Il est en général plus efficace que cette association se fasse sur un même territoire, plutôt que par importation de territoires éloignés, y compris sous forme de digestat de méthanisation. Il existe de nombreux exemples de complémentarités tels que ceux cités au chapitre 8. Beaucoup vont impliquer essentiellement le niveau de la production primaire, à l'image de l'association entre apiculture et maraîchage (ou toute autre culture à pollinisation entomophile comme le colza). Citons par exemple parmi les collaborations originales celles entre un exploitant de grandes cultures et un fauconnier professionnel (pour éloigner les oiseaux granivores). Les relations les plus intéressantes concernent des produits à forte valeur ajoutée comme des produits de biocontrôle issus de coproduits de l'industrie, champ d'application assez vaste encore largement inexploré. Dans le cas des matières premières qui se prêtent bien à une décomposition en différentes fractions comme le lin ou le chanvre, le degré de bouclage local va dépendre du rapport entre la valeur économique et la densité. Ainsi, les poussières auront comme destination évidente la production de chaleur en local, à l'inverse de la graine, produit à forte valeur ajoutée. Les fibres auront des débouchés à des niveaux divers en fonction de leur qualité…

L'élément-clé du fonctionnement efficace au niveau territorial est comme nous l'avons vu la capacité de coordination, elle-même liée au partage de valeurs communes et à la confiance. Il pourrait être tentant de mener une tentative de planification à ce niveau, mais ce dernier est déjà trop complexe pour que cela ait du sens. La planification et l'optimisation économique sont du ressort de l'entreprise, unité de décision économique fondamentale. Le territoire correspond à un regroupement d'acteurs doués chacun de leur rationalité propre, qu'il est vain de chercher à piloter. En revanche, les pouvoirs publics doivent veiller à pouvoir faire collaborer entre eux différents porteurs d'intérêts de manière à trouver des compromis collectivement acceptables. Le fait qu'un territoire soit caractérisé par de bonnes capacités d'action collective n'exclut par ailleurs pas l'existence de conflits et intérêts divergents, et en particulier de conflits d'usage pour l'utilisation de la production primaire (ou concernant les activités sur les espaces naturels ou forestiers, entre exploitation et activités récréatives ou encore entre exploitation et préservation). Certaines politiques en faveur des énergies renouvelables ont d'ailleurs eu des effets pervers en accroissant la pression sur une ressource auparavant peu recherchée : c'est le cas déjà signalé précédemment pour le bois-énergie, mais aussi pour certaines pailles de céréales dont une partie doit rester au champ pour maintenir la fertilité du sol. Les approches participatives fondées sur le concept de système socioécologique (SES) permettent de caractériser les relations à favoriser pour renforcer l'intégration économique locale (Wohlfahrt *et al.*, 2019).

Par ailleurs, bien qu'une approche programmatique soit peu opérante pour optimiser l'ensemble des activités sur un territoire, il sera pertinent à cette échelle d'avoir une connaissance précise du potentiel de production primaire et des besoins locaux à satisfaire en produits alimentaires et autres produits biosourcés, en priorisant les besoins fondamentaux, et d'identifier les principaux flux (diagramme de Sankey). On retrouve la notion de capacité de charge (*carrying capacity*) en écologie, qui correspond à la population qu'une zone est



capable de supporter sur le long terme. Cette notion ne doit bien entendu pas être prise de façon normative : il ne s'agit pas de chercher à diminuer la population d'une zone quand elle est supérieure à sa capacité de production alimentaire, l'agglomération des activités étant un facteur essentiel d'efficacité économique. Ce travail d'identification du potentiel de production permet en revanche d'identifier les points de fragilité et d'aider à avoir une stratégie de diversification d'approvisionnement et de collaboration entre territoires (Courtonne, 2016).

Cette identification du potentiel de production devrait comprendre non seulement la production primaire mais aussi les différents produits finis (y compris la production d'énergie). Une mesure d'efficacité bioéconomique pourra ainsi être définie au niveau d'un territoire, en bouclant entre eux les flux entrants et sortants des différentes activités. Le travail d'identification des flux de matière sur un territoire est déjà très complexe (Ademe, 2017), ajouter les flux d'énergie et la prise en compte de la qualité (utilité) des produits augmente considérablement la difficulté de mesure. Il est en revanche plus facile d'étudier si l'impact d'un nouveau projet augmente ou diminue l'efficacité bioéconomique. La difficulté supplémentaire par rapport au niveau précédent est que l'analyse du métabolisme territorial devra être couplée avec celle des différents acteurs et des institutions en place (normes sociales, puissance relative des différents groupes d'intérêt). On trouvera dans Grillot *et al.* (2021) un exemple de méthode d'analyse simplifiée et aisément réplicable du fonctionnement bioéconomique d'un territoire, qui consiste à identifier les principaux flux internes de biomasse en tenant compte du degré d'ancrage (spécificité) des différentes activités.

Par construction, la maximisation de l'efficacité bioéconomique correspond à la maximisation de la réponse à des besoins en utilisant les ressources du territoire. Il faut cependant à nouveau insister sur le fait que l'objectif de se focaliser sur le niveau du « territoire de vie » est d'exploiter au maximum les opportunités de complémentarités locales, notamment dans un but de parcimonie énergétique. La recherche d'autarcie n'a pas de sens, elle est à la fois inefficace et source d'instabilité. L'étude du potentiel local permet de mieux orienter le travail aux échelles supérieures, en particulier les territoires voisins, en général rassemblés dans des échelles administratives infranationales.

11.5 Les espaces de gouvernance intermédiaires

Les entités administratives intermédiaires se justifient par la recherche d'un compromis entre proximité et économies d'échelle. Cela concerne à la fois des aspects régaliens (police, justice, application de diverses réglementations), plutôt du ressort des services de l'État, et des aspects non régaliens (divers services publics, aides à l'économie ou aux associations…), relevant prioritairement des collectivités territoriales. Le découpage territorial est souvent issu d'espaces autrefois indépendants (relevant originellement du niveau que nous discuterons dans la section suivante, celui des zones à droit constant). Les États modernes ont cherché à le rationaliser, en déterminant une hiérarchie de niveaux emboîtés. Ainsi, en France, l'Ancien Régime se caractérisait par de nombreux zonages se recouvrant partiellement, établis parfois

par l'État (pour la fiscalité), parfois par l'Église, correspondant dans certains cas à d'anciens duchés ou comtés autonomes… Beaucoup de départements actuels sont très proches d'anciennes petites provinces ou d'anciens évêchés. Quant aux régions, leur territoire est parfois proche d'anciennes provinces, mais leur périmètre est souvent arbitraire.

Contrairement au niveau territorial précédent, il n'y a aucune régularité concernant la taille pertinente de ces entités intermédiaires. La France, qui a construit ses départements dans une logique d'équivalence de taille, fait plutôt figure d'exception. Les autres pays s'accommodent très bien de tailles très différentes pour un niveau territorial donné. Ainsi, les *Länder* allemands ont une population variant de moins de 700 000 à plus de 17 millions d'habitants (Rhénanie du Nord-Westphalie). Il en est de même pour les États-Unis, où le besoin de fusionner le Vermont (650 000 habitants) avec l'un des (très peuplés) états voisins ne semble pas se faire sentir. De fait, la notion de taille efficace pour un service public n'est pas aisée à établir. Évaluer les économies d'échelle pour de grandes infrastructures comme un aéroport a du sens, mais c'est beaucoup moins évident pour des fonctions administratives où le degré de proximité avec la population est avant tout un choix politique.

En ce qui concerne le développement économique et plus précisément la bioéconomie, c'est le niveau régional qui a en France le monopole légal de l'intervention économique[3]. En effet, outre l'effet de masse et la proximité (certes toute relative s'agissant des régions, surtout celles qui dépassent cinq ou six départements), l'intérêt des politiques économiques à un niveau infranational d'une taille suffisante est de pouvoir traiter la contiguïté entre plusieurs territoires de projets sur des espaces présentant des similarités de problématiques, mais aussi des contrastes suffisants sur le plan pédoclimatique et du tissu économique, pour pouvoir générer des complémentarités.

Le principe d'action des entités de taille plus élevée que les départements, comme les régions, sera donc de mettre en valeur le potentiel d'un tissu économique suffisamment diversifié pour approcher ce qui est inenvisageable à l'échelle du territoire de vie : une relative autonomie en besoins fondamentaux. Ici encore, il ne s'agit en aucune façon de viser la fermeture et l'autarcie, mais de faire jouer à plein la diversité infrarégionale pour avoir à la fois plusieurs activités majeures, performantes et exportatrices (motrices) et une diversité interne d'activités permettant de trouver des solutions d'approvisionnement pour l'essentiel de ces activités (encadré 11.5).

L'existence d'une culture commune et d'une capacité d'identification de la population au territoire est comme nous l'avons vu précédemment un élément favorisant la performance économique. C'est la raison pour laquelle les entités ayant une profondeur historique devront être privilégiées, même si les facteurs principaux sont la diversité du tissu d'activités et des distances à parcourir raisonnables pour garder une notion de proximité permettant des interactions directes, favorables à des échanges interentreprises dans la durée. Il s'agit d'un facteur important de performance par rapport à des biens

3. Avant la loi NOTRe de 2015, certains départements menaient avec succès des politiques économiques en faveur de l'artisanat ou de l'attractivité économique du territoire, mais celles-ci sont désormais en théorie proscrites (sauf de manière dérogatoire pour le secteur agricole).



potentiellement importés. Idéalement, le taux d'ouverture économique d'une telle entité géographique devrait être peu différent du taux national.

Encadré 11.5. Quel degré d'autonomie économique de la Bretagne ? Le projet Reloc'h

Depuis 1993, l'association Produit en Bretagne fédère des produits variés, de qualité, représentatifs de l'image de la Bretagne. Avec le soutien de la région, l'association a lancé en 2020 une vaste étude visant à déterminer le degré actuel et potentiel d'autonomie économique des cinq départements de la Bretagne historique. L'étude a mis en avant à la fois les activités traditionnellement fortes (agroalimentaire, pêche, tourisme, télécommunications) mais aussi de nombreuses activités bioéconomiques émergentes (notamment autour de la valorisation des algues), présentant en particulier des synergies vertueuses (emballages) ou pouvant traiter des problèmes de surexploitation de ressources naturelles (sable).

La recherche de substituts bioéconomiques aux produits importés se justifie beaucoup plus au niveau régional qu'au niveau du territoire de vie : la taille de telles entités permet en effet d'assurer une diversité de bioressources, des capacités d'innovation, mais aussi d'industrialisation des procédés grâce aux économies d'échelle. À cette échelle, il est cependant compliqué d'établir une mesure intégrée de l'efficacité bioéconomique globale. Il est en revanche possible de suivre la part de produits relevant de la bioéconomie dans la consommation finale. Cette part n'est à ce jour pas mesurable de façon systématique par la statistique publique, nécessitant ainsi des études *ad hoc*.

Si l'existence de niveaux intermédiaires se justifie (notamment) par la recherche d'une plus grande autonomie économique, le niveau national reste indispensable pour garantir un cadre normatif stable, qui seul permet aux opérateurs économiques de se projeter pour pouvoir investir.

11.6 Échelon national et zones de libre-échange

Dans cette section, nous traitons conjointement du niveau national et des zones de libre-échange. Ces deux niveaux ont des caractéristiques très différentes en ce qui concerne les aspects régaliens et de souveraineté, mais ce qui nous intéresse ici, ce sont les règles qui s'imposent aux opérateurs économiques et qui modèlent leurs incitations. Les zones de libre-échange ne se définissent pas seulement comme des espaces ouverts pour certains biens et services : cette ouverture implique nécessairement le partage de nombreuses normes par les différents pays impliqués dans l'accord. En pratique, il existe cependant une grande variabilité de l'amplitude de la réglementation qui est partagée par les États signataires.

Dans le cas de l'Union européenne, le niveau communautaire est compétent pour une grande partie des activités relevant de la bioéconomie, puisque la politique agricole et alimentaire



est totalement intégrée. C'est ainsi le droit communautaire qui définit les substances autorisées pour la production agricole et la transformation alimentaire, ainsi que les informations devant (et pouvant) être indiquées aux consommateurs. L'échelon européen est à l'origine d'une grande partie du droit de l'environnement, en particulier la politique en faveur des énergies renouvelables et le marché européen du carbone. Les États membres peuvent toutefois imposer une réglementation plus stricte s'ils le désirent. Ils gardent bien sûr une marge de manœuvre très importante dans de nombreux autres domaines, en particulier pour toutes les activités qui influencent peu les échanges entre eux. En outre, des expérimentations peuvent être proposées, même pour des sujets qui relèvent de la compétence communautaire. Par exemple, une initiative française comme le label Bas carbone en France est venue inspirer les instances européennes en proposant un cadre méthodologique pour valoriser les activités de stockage ou de réduction des gaz à effet de serre.

Malgré une stratégie européenne pour la bioéconomie adoptée dès 2012, toutes les réglementations ne sont pas favorables aux produits biosourcés, notamment à cause des incertitudes pesant sur l'innocuité de certains produits. Ainsi, le secteur du biocontrôle a longtemps été bridé du fait qu'on lui appliquait les mêmes règles que les produits phytopharmaceutiques pétrosourcés. Le secteur des bioplastiques ne bénéficie pas d'avantages particuliers par rapport aux plastiques classiques, étant donné les problématiques de biodégradabilité, ce qui a freiné son développement (y compris pour améliorer son impact environnemental).

De manière tendancielle, la réglementation est cependant de plus en plus favorable aux bioproduits, dont les impacts négatifs (quand ils existent) font l'objet d'amélioration technique, en même temps que leur production devient plus performante. Il existe en revanche aussi des conflits potentiels entre usages de la biomasse sur lesquels la réglementation a un impact déterminant. Ainsi, les incitations en faveur des biocarburants découragent certains usages potentiellement à plus grande valeur ajoutée comme la production de ferments ou de produits de spécialité fabriqués par les microorganismes. Certaines évolutions réglementaires peuvent engendrer des modifications substantielles en faveur de certains produits (encadré 11.6) et leur impact est nettement plus important que les aides aux entreprises.

Encadré 11.6. Le rôle déterminant de la réglementation : le cas des extraits de chanvre

Bien que la France soit le premier pays européen producteur de chanvre, elle a toujours adopté une position très fermée sur la possibilité de légaliser les produits contenant du cannabidiol (CBD), molécule non psychotrope (contrairement au tétrahydrocannabinol, THC) mais ayant des effets relaxants. Or le marché mondial des dérivés du CBD connaît une forte croissance depuis le *Farm Bill* de 2018 qui a ouvert la voie à sa légalisation aux États-Unis, notamment sous forme de compléments alimentaires, mais aussi de cosmétiques. En novembre 2020, la Cour de justice de l'Union européenne a imposé à la France de renoncer à l'interdiction de commercialisation, ouvrant la voie à la réalisation du potentiel de ce marché.

Il faut bien entendu être conscient que si la réglementation peut créer de nouvelles opportunités pour les produits biosourcés, elle impliquera aussi des perdants, qui lutteront activement pour conserver leurs parts de marchés, sauf lorsqu'ils seront en mesure de réorienter leur production vers les technologies biosourcées à coût raisonnable. Or, ces perdants potentiels compteront souvent de très grandes entreprises, possédant des moyens financiers et juridiques très importants pour peser en faveur du maintien d'une réglementation favorable pour eux. En vertu de la célèbre maxime de Spinoza « il n'y a pas de force intrinsèque de l'idée vraie », il ne faut pas compter uniquement sur les arguments factuels pour faire progresser la réglementation, mais aussi sur un lobbying aussi efficace que celui des acteurs économiques établis.

L'existence d'un cadre national et d'une zone de libre-échange vaste permet de donner de la lisibilité aux acteurs économiques et leur garantit l'accès à un potentiel de marché important. Les zones de libre-échange restent de taille limitée, même si l'Union européenne est l'une des plus vastes et des plus intégrées au monde. Mais même l'Union européenne, avec près de 450 millions d'habitants, ses ressources et climats variés, se doit d'être ouverte aux échanges, à la fois parce qu'elle ne peut produire tous les biens dont elle a besoin et parce que le commerce international peut être facteur de stabilité globale par les interdépendances qu'il génère. Il est donc nécessaire de tenir compte également de l'échelle internationale pour le développement de la bioéconomie territoriale.

11.7 Échanges internationaux

En matière de bioéconomie, le problème principal que pose le commerce avec les pays tiers est la difficulté à réguler les conditions de production des biens échangés. Les bioproduits représentent une part importante des produits échangés sur les marchés internationaux. Selon les données de l'Organisation mondiale du commerce (OMC), les produits agricoles représentent environ 10 % des échanges totaux de marchandises, bien plus que leur poids dans l'économie des pays industrialisés. Ces échanges traduisent non seulement le potentiel inégal des différentes régions du monde en matière de production agricole, la recherche de diversité de la part des consommateurs, mais aussi l'importance du commerce pour assurer la sécurité des approvisionnements.

L'Union européenne s'est saisie depuis longtemps de la question du mode de production des produits alimentaires, initialement pour des raisons sanitaires (protection de la santé des consommateurs) à partir des années 1990 avec la crise de l'ESB[4] (crise de la « vache folle »). Certaines positions européennes ont fait l'objet de longs contentieux à l'OMC, en particulier l'interdiction de certaines méthodes de traitement (interdiction du bœuf aux hormones ou du « poulet chloré » américain). La position classique des pays les plus hostiles à tenir compte des conditions environnementales et sociales est qu'il

4. ESB : encéphalopathie spongiforme bovine.



s'agit d'un protectionnisme déguisé. Ces dernières années, notamment à l'instigation de la France, la question de la prise en compte des externalités négatives dans les accords commerciaux négociés par l'Union européenne, a fait l'objet d'une attention croissante. La PAC est en effet l'une des politiques agricoles les plus actives en matière environnementale, ce qui implique des coûts de production supérieurs pour les produits européens. Ne pas tenir compte des conditions de production des produits importés depuis les pays tiers constitue donc une distorsion de concurrence, qui à terme menace l'agriculture et plus généralement les bioproduits européens. La question de l'égalité de traitement des produits domestiques et importés (*level playing field*) est donc devenue centrale, avec la demande de mise en place de clauses miroir dans les futurs accords commerciaux que négociera l'Union européenne.

Si l'imposition d'une réglementation commune (indirectement par les clauses miroir) est par définition beaucoup plus complexe que dans les zones de libre-échange, la normalisation (au sens de l'ISO[5]) est un outil important dans la diffusion de pratiques dans l'ensemble des régions du monde. Comme pour les réglementations au niveaux nationaux, les instances de normalisation font l'objet d'un lobbying encore plus intense de la part de divers intérêts, auquel se rajoutent des enjeux géopolitiques, les États puissants cherchant à faire avancer leur propre « vision du monde » par le biais de la normalisation.

La gestion des conflits armés de par le monde montre bien les limites des organisations internationales et la difficulté à faire coopérer des États aux intérêts divergents au profit d'un idéal supérieur. Il ne faut cependant pas mésestimer le rôle des organisations internationales et plus généralement des échanges internationaux dans la construction et la diffusion d'une vision partagée du sens à donner au développement humain. Le succès de la diffusion des objectifs de développement durable (ODD) ainsi que de la notion liée de limites planétaires en témoigne.

La diffusion de valeurs et d'un idéal n'est cependant pas suffisante lorsque les problématiques de tragédie des biens communs et d'externalités négatives prennent des dimensions planétaires. Certains problèmes environnementaux sont externalisés dans des pays entiers. Les réglementations environnementales des pays occidentaux ont ainsi favorisé une délocalisation de l'industrie chimique dans des pays comme l'Inde, beaucoup moins regardants sur les impacts pour la population locale. L'extraction de terres rares, indispensables pour l'industrie électronique, constitue à la fois un enjeu géopolitique pour le contrôle des zones concernées et un problème environnemental majeur (ces activités étant extrêmement polluantes et dégradant des régions entières du fait des besoins énormes d'excavation de minerai au regard de la très faible concentration en éléments d'intérêt). Il est difficile de dire pour de telles activités qu'il s'agit d'une source de développement, et encore moins d'un facteur favorable à la démocratie.

Si les forces à l'œuvre derrière ces activités paraissent insurmontables, d'autant plus qu'elles sont supportées par des intérêts géopolitiques puissants, la diffusion de

5. ISO : Organisation internationale de normalisation.



l'information sur les effets négatifs est d'autant plus importante. Les organisations internationales promeuvent avec raison l'éducation comme l'une des conditions premières du développement. L'information sur les effets des différentes activités économiques est aussi un élément essentiel de montée en capacité (ou *empowerment* au sens d'Amartya Sen), aux côtés de la diffusion des valeurs associées au développement durable. C'est par la confrontation de différents modèles de développement et la compréhension de leurs conséquences que la pression pourra se faire suffisamment forte pour que les puissances qui les portent acceptent de les faire évoluer pour diminuer leurs effets négatifs (encadré 11.7).

Encadré 11.7. L'action internationale contre la déforestation importée

On désigne par déforestation importée le fait que la demande en produits agricoles (principalement par les pays développés) génère des incitations à convertir massivement des forêts primaires en zones cultivées, avec des impacts en matière d'émissions de carbone, de perte de biodiversité et de déstructuration des sociétés traditionnelles. Cela concerne l'élevage, le soja, l'huile de palme, le café, le cacao, le caoutchouc, mais aussi des produits illicites (coca). La France a été très motrice sur cette thématique, en entraînant les signataires de la déclaration d'Amsterdam en 2018 et en publiant sa Stratégie nationale de lutte contre la déforestation importée (SNDI) la même année, tout en continuant à porter le sujet au niveau européen, aboutissant à un projet de règlement européen en 2022. Cette mobilisation politique a favorisé l'engagement croissant de grandes entreprises soucieuses de leur image sociétale.

La collaboration entre territoires éloignés apporte également, comme nous l'avons vu au chapitre précédent, une contribution à la résilience globale de l'économie. Il est important qu'elle soit conçue comme une réelle collaboration, donc comme un échange équilibré, et non comme une logique d'assistanat, qui finit souvent par avoir des effets contre-productifs.

En conclusion, même si le niveau international paraît très lointain dans la volonté de construire une approche de développement territorial, ce serait une erreur de ne pas en tenir compte, non seulement parce qu'il est nécessaire d'importer certains biens de pays tiers et éventuellement d'y rechercher des débouchés, mais aussi parce qu'une action d'influence (que ce soit via les organisations internationales ou par les relations commerciales) est indispensable pour faire progresser un système de valeurs favorable à la durabilité du système économique dans son ensemble.

Nous pouvons à présent synthétiser dans le tableau 11.1 les caractéristiques des différents niveaux d'analyse proposés dans ce chapitre. À chaque niveau sont associés des types d'enjeux techniques et des principes d'actions qui se traduisent dans des institutions.

Tableau 11.1. Synthèse des niveaux de gouvernance et principes d'action associés

Échelle	Type de gouvernance	Enjeu de maîtrise technique	Principe institutionnel dominant
Sol (parcelle)	Privée	Génie écologique	Protection du potentiel de la terre
Production primaire	Privée	Agroécologie	Améliorer le « score bioéconomique » de la production primaire
Entreprise	Privée	Gestion de l'hétérogénéité de la biomasse	Améliorer le « score bioéconomique » de la transformation et de la gestion des coproduits
Territoire	Public/privé	Identification du potentiel de production globale et de son imbrication avec les acteurs	Confiance et capacité d'action collective
Région	Administration territoriale	Complémentarité d'activités entre territoires	Coordination des acteurs
Zone à droit constant	État, fédération, zone de libre échange	Réglementation adaptée aux caractéristiques techniques	Rapport de force entre groupes d'intérêt
Monde	Organisations internationales	Identification et diffusion de l'information pertinente	Valeurs du développement humain

La mise en œuvre de ces différents principes doit permettre un équilibre global et une résilience du système économique dans son ensemble. Nous allons détailler dans le chapitre suivant pourquoi cette logique d'emboîtement d'échelles favorise la résilience globale et l'efficacité, à condition de rechercher une cohérence entre les mécanismes économiques et les processus physiques et biologiques.

Chapitre 12

Pour une approche thermodynamique du développement économique

Ce chapitre final propose une synthèse entre les contraintes physiques et les mécanismes économiques. L'approche bioéconomique est fondamentalement inféodée aux contraintes physiques et biologiques. Son principe est de tirer prioritairement profit de l'énergie solaire comme source première d'énergie par la photosynthèse, alors que l'approche classique consiste à générer une croissance maximale à partir d'une énergie bon marché et supposément in(dé)finie. Cela implique une nécessaire recherche d'efficacité énergétique sur l'ensemble du système économique, quand la tendance spontanée de l'économie (et des êtres vivants plus généralement) est de la dissiper au maximum. La première section s'interroge sur la possibilité de dégager suffisamment d'énergie pour répondre aux besoins de base d'un territoire. Cette évaluation est purement théorique car elle ne tient pas compte de l'efficacité d'allocation de l'énergie. Cette question fait l'objet de la seconde section, dans laquelle nous nous demandons comment mobiliser les mécanismes économiques de manière à utiliser le plus efficacement possible l'énergie disponible. Cela passe notamment par l'existence d'incitations à l'utilisation la plus complète possible des coproduits et de la chaleur fatale. La troisième section propose une conception des interactions économiques inspirée de l'architecture des êtres vivants, qui permette d'assurer la stabilité (et donc la résilience) de l'activité économique.

 12.1 Satisfaire les besoins énergétiques par la bioéconomie ?

Dans quelle mesure la bioéconomie peut-elle répondre aux besoins énergétiques d'une population ? Aucune réponse simple ne peut être donnée, car les besoins énergétiques dépendent étroitement non seulement des technologies de production mises en œuvre, mais aussi de l'organisation générale du système économique (qui implique différentes activités consommatrices d'énergie, telles que les transports et plus généralement les activités de services liées à la production)[1]. Il est important d'avoir conscience que la

1. On pourra se référer à Daviron (2020) pour une description détaillée de l'évolution dans l'histoire de l'usage de l'utilisation de la biomasse ainsi que des imbrications entre technologie et rapports de force au niveau mondial.



civilisation actuelle repose sur une énergie d'origine fossile abondante et très peu onéreuse. Depuis le sommet de Johannesburg de 2002, l'objectif de découplage entre produit intérieur brut (PIB) et consommation d'énergie a fait partie des priorités pour lutter contre les émissions de gaz à effet de serre, mais les deux phénomènes restent étroitement liés (Jancovici, 2015). Ainsi, l'augmentation de la part des services dans l'économie ne diminue pas la consommation d'énergie, car une grande partie de l'économie de services a pour but de gérer des activités de production (souvent délocalisées).

Une approche réductionniste à l'extrême consisterait à rapporter la consommation totale d'énergie primaire (environ 150 Mtep pour la France soit un peu plus de 2 tep par habitant) à l'équivalent énergétique de la production primaire. Une étude célèbre de l'écologue Robert Whittaker (1975) a comparé la productivité primaire de différents écosystèmes et montré que beaucoup de systèmes de culture avaient une productivité inférieure à celle d'une forêt tempérée moyenne (de l'ordre de 12 tMS par hectare et par an). Cette assertion n'est d'ailleurs aujourd'hui plus vérifiée avec la forte augmentation des rendements (cette augmentation est due pour partie à l'amélioration génétique mais aussi à la mécanisation et aux intrants).

En appliquant un ratio moyen de l'ordre de 0,2 tep pour une tMS, on pourrait donc faire vivre environ un habitant avec un hectare de production primaire, ce qui correspond à environ 26 millions d'habitants si on utilise l'ensemble de la surface agricole utile française de métropole. Ce résultat est assez troublant, car il correspond à peu de choses près à la population française de la fin du XVIII[e] siècle, soit juste avant la révolution industrielle, avant que l'usage des énergies fossiles permette la très forte augmentation de productivité dans tous les domaines. Il y a cependant peu de chances qu'il soit autre chose qu'une coïncidence car la consommation d'énergie par habitant était de toute évidence beaucoup plus faible à l'époque, mais la productivité l'était aussi ! Par ailleurs en plus de l'énergie issue de la photosynthèse, on utilisait aussi beaucoup l'énergie issue du vent et de l'eau (elles aussi issues indirectement de l'énergie solaire).

Une faille importante d'un tel raisonnement, outre le fait qu'il ne tient pas compte de la structure économique, est qu'il considère seulement l'énergie comptabilisée comme telle, c'est-à-dire la somme des consommations d'énergie finale (pétrole, gaz, charbon, électricité) nécessaires pour l'activité agricole, industrielle, des services et des ménages. Il ne comptabilise pas l'énergie déjà incorporée dans différents biens importés, ni celle fournie gratuitement par la photosynthèse pour réaliser des bioproduits, au premier rang desquels l'alimentation, ce qui est une question centrale dans les débats sur le développement de la bioéconomie.

La question des surfaces agricoles nécessaires pour nourrir la population a fait l'objet de nombreux débats, à la fois concernant le risque que le développement des bioproduits provoque un besoin accru de défrichement de terres (effet indirect de changement d'affectation des sols) et concernant les problématiques d'artificialisation. L'étude de l'Ademe de 2021 sur les surfaces nécessaires pour produire l'alimentation a l'avantage de tenir compte des effets indirects dus aux importations, notamment aux importations de soja



américain pour l'élevage. Elle établit que l'empreinte sol moyenne est de 4 800 m² par habitant. Elle tombe à 1 200 m² pour un régime purement végétal et local. En effet, la viande est à l'origine de la moitié des besoins en surfaces quand elle ne représente qu'environ 5 % en volume total dans un régime alimentaire moyen (une portion de viande par jour).

Parallèlement à ces travaux scientifiques, de nombreuses expériences sont menées par les tenants d'une approche autarcique de l'alimentation, qui ont tenté de montrer comment une surface réduite permettrait de vivre en autonomie, avec des estimations de l'ordre de 1 000 m² par personne, basées sur un besoin d'environ 1 kg de nourriture par jour, soit 360 kg par an, ce qui est une production atteignable sur 10 ares en production biologique (en supposant un rendement moyen du blé bio de 40 quintaux à l'hectare)[2]. En appliquant ce ratio à la surface agricole française, cela voudrait dire que la France pourrait potentiellement accueillir plus de 250 millions d'habitants… Il y a donc de toute évidence des failles majeures dans un tel raisonnement, dans la mesure où la population française de métropole n'a jamais dépassé 30 millions d'habitants à l'ère préindustrielle, donc avant l'avènement des énergies fossiles. De toute évidence, une approche par un ratio aussi simple ne veut pas dire grand-chose, car il ne tient compte ni des besoins non alimentaires, ni de l'énergie nécessaire pour cultiver afin de répondre aux besoins alimentaires, ni de l'énergie nécessaire pour les échanges (transports, télécommunications).

La comparaison des deux approches est cependant instructive, car elle permet de fixer une fourchette de besoin moyen en terres dans des conditions de fertilité correctes, entre un maximum de 1,5 hectare par habitant (somme de 1 ha de besoins énergétiques transversaux et 0,5 ha environ selon l'étude de l'Ademe) et un minimum incompressible de 0,3 hectare par habitant. Ce minimum incompressible, qui correspond à un fonctionnement « autarcique » et « minimaliste », peut être évalué en partant d'un besoin purement alimentaire incompressible de 0,1 hectare, et en lui appliquant le même rapport de 1 à 2 avec le besoin non alimentaire de la société actuelle.

Une telle approche peut paraître extrêmement simpliste, mais on peut justifier le passage de 0,1 à 0,3 hectare de surface plancher en mode « autarcique minimaliste » en prenant en compte la nécessité de cultures non alimentaires (qui seront typiquement en tête de rotation soit environ un cinquième de la sole cultivée), d'une partie réservée aux prairies (pour l'élevage nécessaire pour assurer une fumure satisfaisante ou pour favoriser les pollinisateurs) pour une superficie légèrement inférieure à la sole cultivée et d'une troisième partie correspondant à une ressource ligneuse qui sera prélevée pour les besoins en outils et en chauffage. Le prélèvement de l'accroissement naturel sur 0,1 hectare permet de l'ordre de 1 tonne de bois sec, soit environ 3 kg par jour ce qui est juste assez pour cuire des aliments avec un four à très bon rendement, mais certainement pas pour se chauffer. Avec les 0,3 hectare par habitant du mode « autarcique minimaliste », on a donc besoin de vêtements et de maisons bien isolées et on n'est pas en mesure de dégager des ressources pour échanger avec d'autres territoires (pour acquérir des biens

2. Voir par exemple https://fermesdavenir.org/.

essentiels comme des outils, de nouvelles semences, mais aussi d'autres biens agricoles pour diversifier l'alimentation et s'alimenter les années de mauvaise récolte, etc.) et pour assurer un niveau minimum de biens autres qu'alimentaires (logement et vêtements).

L'intérêt principal de cet exercice théorique et très réducteur est de montrer que le maintien d'une population d'un peu plus de 65 millions d'habitants en France métropolitaine avec une économie basée sur la bioéconomie ne paraît pas irréaliste, mais nécessiterait une modification profonde à la fois de la structure de la consommation, mais aussi de la production. Cela nécessiterait de pouvoir saisir toutes les opportunités de renforcer le niveau de production primaire, que ce soit dans les milieux terrestres et dans les milieux aquatiques.

Il est bien entendu indispensable de préciser la façon dont peuvent être couverts les différents besoins : une approche basée uniquement sur l'équivalent énergie n'est pas opérante pour déterminer comment couvrir ces besoins et les transformations nécessaires du système productif. D'ores et déjà, il est clair qu'une réduction importante d'intensité énergétique sera à prévoir pour arriver à un besoin par habitant de l'ordre de 0,5 hectare (à supposer qu'on ne prélève pas trop de terres dans les actuels espaces naturels et forestiers). Nous allons à présent aller plus loin dans l'analyse de la façon de gérer l'énergie disponible.



12.2 Rechercher l'efficacité énergétique et limiter la création d'entropie

Le monde vivant se caractérise par une unité remarquable de son fonctionnement intime. Si l'on excepte quelques cas particuliers (les êtres vivants des sources hydrothermales), tous les constituants et tous les processus au sein des êtres vivants ont pour origine la synthèse d'une seule molécule, le glucose-6-phosphate, générée à l'issue du cycle de Calvin qui constitue la série de réactions à l'origine de la photosynthèse. L'énergie chimique contenue dans cette molécule va ensuite être utilisée pour synthétiser l'ensemble des composants qui constituent les êtres vivants et faire fonctionner leur métabolisme, qu'il s'agisse de la plante qui a réalisé la production primaire (brute), des herbivores qui vont la consommer, des prédateurs des herbivores, etc.

Ce caractère de « mécano » qui caractérise le monde vivant est très intéressant pour produire toutes sortes de produits utiles à l'économie. Cependant, étudié globalement sous un angle énergétique, le monde vivant donne l'impression d'une très faible efficacité. Le rendement de conversion de l'énergie lumineuse en énergie chimique (production primaire brute) est très faible (moins de 1 %). La synthèse des différents constituants des êtres vivants est souvent non optimale et utilise de nombreux détours en apparence inutiles, qui sont souvent le résultat de l'évolution des espèces. Par exemple, la morphogénèse de nombreux animaux passe par des stades qui correspondent à des reliquats de formes ancestrales, ce qui est coûteux en énergie sans que cela confère un avantage. L'ADN est très largement constitué



de séquences non codantes… Par ailleurs, beaucoup d'énergie est consacrée à la reproduction, là aussi d'une façon loin d'être optimale (que l'on pense au nombre de gamètes produits par un être vivant, dont une part absolument infime donnera lieu à une descendance).

Au-delà de la gestion de l'énergie par les êtres vivants, la biomasse en tant que source d'énergie n'est pas simple à utiliser. En fait, l'énergie sous forme de biomasse (morte) possède des propriétés exactement opposées à l'électricité : elle se stocke assez bien, mais se transporte et se transforme difficilement. La cellule vivante transforme en permanence de l'énergie chimique en d'autres formes d'énergie (électrique, mécanique), mais comme nous l'avons vu au paragraphe précédent, de façon très contrainte. La question de l'efficacité de transformation de l'énergie est donc cruciale. Pour répondre à un besoin donné, il faut privilégier un processus qui utilise le moins d'énergie possible, ou plus exactement qui en dissipe le moins possible.

En vertu du deuxième principe de la thermodynamique, hormis dans les transformations réversibles, une partie de l'énergie impliquée dans toute transformation est dissipée sous forme de chaleur et elle n'est pas récupérable spontanément sous une autre forme d'énergie. La notion fondamentale est celle d'entropie, qui correspond intuitivement au degré de désordre d'un système. Une entropie maximale correspond à une agitation désordonnée de tous les constituants d'un système. Le deuxième principe de la thermodynamique pose que l'entropie totale ne peut que croître. Par exemple, si je dispose d'un jeu de carte trié et que j'inverse l'ordre des cartes, le jeu aura le même niveau d'entropie avant et après la manipulation, mais j'aurai pour cela dissipé de l'énergie qui se retrouvera *in fine* dans l'environnement sous forme de chaleur.

Les êtres vivants se caractérisent par une grande organisation de la matière qui les constituent, et donc par une faible entropie par rapport aux mêmes constituants qui seraient sous forme de gaz par exemple. Cette caractéristique provoque, depuis la découverte du deuxième principe, des débats intenses entre physiciens, souvent autant philosophiques que scientifiques, sur la nature de la vie et l'explication de l'origine de ces « poches de matière » où l'entropie est très faible (et qui pour être conformes aux lois de la physique doivent générer dans leur environnement un désordre plus grand que l'ordre qui les constitue).

Le physicien Ilya Prigogine est connu pour avoir étudié les systèmes dits dissipatifs, qui sont constitués d'un milieu présentant un gradient (de température notamment) et qui ont la propriété de générer des phénomènes d'auto-organisation (Roddier, 2012). Prigogine a observé que ces systèmes ont la propriété de dissiper un maximum d'énergie dans leur environnement. En d'autres termes, ils créent un ordre au prix d'une création de désordre maximal en-dehors. Il a été proposé de qualifier cette propriété de troisième principe de la thermodynamique et certains auteurs l'ont extrapolé à la vie : la sélection naturelle favoriserait ainsi les individus qui dissipent le plus d'énergie dans l'environnement (Roddier, 2012). De fait, dans le monde animal, les individus les plus agressifs, ceux qui consomment le plus de ressources, sont ceux qui ont le plus de chances de maximiser leur descendance. Cela peut s'interpréter comme une efficacité dans la dissipation d'énergie.



Une telle approche est assez déprimante, à la fois pour la perspective de développer une bioéconomie efficace d'un point de vue énergétique et sur un plan plus philosophique, puisque l'ordre créé par la vie tendrait *in fine* à accélérer le désordre global de l'univers. L'assertion d'une tendance systématique à la maximisation de la dissipation de l'énergie par le monde vivant est cependant erronée, en tous cas à notre échelle d'observation. Si elle était vraie, une espèce aurait émergé qui aurait dissipé toute l'énergie disponible pour ensuite disparaître : par exemple une fourmi tueuse d'Amazonie aurait complètement dévoré la forêt et tous ses habitants. Ce n'est pas ce que l'on observe, car il existe à chaque fois des phénomènes de régulation qui empêchent un organisme trop efficace dans la consommation de l'énergie des autres de prendre trop de place. D'autre part, la vie a su s'adapter à des conditions extrêmement hostiles et produire des organismes d'une performance remarquable pour gérer efficacement des ressources rares, qu'il s'agisse de la ressource en eau dans les zones arides, des milieux hyper acides, etc.

Ces deux observations nous permettent de retrouver de l'optimisme sur la possibilité d'utiliser les processus vivants avec efficacité pour répondre à nos besoins. La prise en compte des lois de la thermodynamique et l'observation des propriétés du vivant doivent permettre de concevoir des processus qui génèrent le moins d'entropie possible. Une grande partie de la recherche en bioéconomie consiste ainsi à identifier des propriétés qui peuvent être utilisées de manière efficace pour répondre à des besoins humains. Une approche efficace sur le plan thermodynamique consistera alors à déstructurer la matière juste suffisamment pour aboutir aux propriétés finales désirées. Au niveau de la production primaire, cela implique de tirer parti au maximum des configurations existantes du milieu (par exemple, faire de la paludiculture plutôt que d'assécher un marais).

Considérons ainsi le processus de fabrication d'un objet en bois devant posséder une forme spécifique et avoir certaines propriétés de résistance mécanique. Un procédé de cintrage (datant de l'antiquité) consistera à chauffer la pièce de bois doucement, à lui donner la forme désirée, puis à le laisser refroidir. Les fibres de bois seront relativement peu déstructurées et conserveront l'essentiel de leurs propriétés mécaniques. Un second procédé, actuel, est celui du lamellé-collé, qui consiste à découper d'abord en morceaux de petite taille, puis à les assembler par thermocollage. Ce procédé a l'avantage de donner de grandes possibilités de formes tout en conférant une grande résistance, il nécessite en revanche plus d'énergie. À l'extrémité du spectre, on trouve le procédé de gazéification, qui consiste à casser l'ensemble des molécules constituant le bois sous haute température, donnant lieu ensuite à un gaz de synthèse, qui permettra de synthétiser une grande variété de produits.

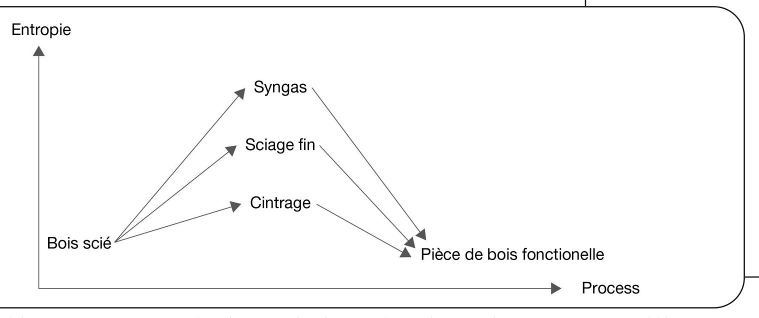
Les trois processus décrits dans la figure 12.1 n'ont clairement pas le même impact en matière d'efficacité thermodynamique, donc de création d'entropie. Il ne s'agit pas d'affirmer qu'il faut systématiquement privilégier le processus le moins entropique, car cela dépend du besoin à remplir. Cependant, il convient d'analyser l'impact de chaque processus sur le plan de la création d'entropie parmi les critères de comparaison. À noter que si l'efficacité énergétique est un critère essentiel, ce n'est pas le seul, car il convient de tenir compte de l'évolution du degré d'ordre du système, de la qualité de l'énergie,



et pas seulement de sa quantité. Un niveau d'ordre supérieur permet d'envisager, d'une part, de nouvelles utilisations ultérieures et, d'autre part, correspond en général à un système plus robuste et plus résilient. La recherche d'une création minimale d'entropie dans les processus de production et de transformation a aussi pour corollaire la recherche d'économies d'échelle, en particulier pour tous les processus impliquant de la chaleur : la segmentation en toutes petites unités crée autant d'occasions de dissipation d'énergie non récupérable.[3]



Figure 12.1. Trois voies de fabrication d'un objet à partir de bois



Ce schéma illustre trois façons de créer une pièce à partir d'un même matériau. Le premier procédé, le cintrage, consiste à chauffer un morceau de bois en milieu humide pour lui donner la forme désirée. Ce procédé ne nécessite pas une forte déstructuration de la matière, mais limite fortement le type de pièce qu'il est possible d'obtenir. Le second procédé, le lamellé collé, consiste à scier le bois en fines lamelles pour l'assembler ensuite pour lui donner la forme désirée sans nuire aux qualités mécaniques. Un troisième procédé, extrême, consiste à produire à partir de la biomasse bois un syngas (mélange de gaz très simples) à partir duquel il est possible d'obtenir les molécules organiques désirées et donner la forme désirée au produit fini. Conformément au deuxième principe de la thermodynamique, à chaque fois que la matière passe par un état à niveau élevé d'entropie, une dissipation d'énergie sous forme de chaleur se fait dans l'environnement.

La mesure quantitative de l'entropie est très complexe, le concept étant lui-même difficile à définir et mesurable précisément seulement pour des systèmes pouvant être définis de manière statistique comme les gaz, les liquides et les cristaux. Les réactions chimiques sont ainsi caractérisées par des valeurs d'entropie de réaction (variations d'entropie entre réactifs et produits de réaction). En l'absence de mesure quantitative, la prise en compte de l'entropie dans l'analyse des processus de production peut être faite de manière intuitive pour comparer la valeur thermodynamique de différents processus alternatifs. Un tel principe est mis en œuvre dans le mouvement des villes en transition (principe de « descente énergétique ») et différentes approches biomimétiques sont mises en œuvre en milieu urbain (Taylor-Buck, 2015).

3. Un exemple de recherche de création minimale d'entropie est donné par l'entreprise Carbios, qui au lieu de déstructurer le plastique par procédé thermomécanique, utilise un procédé enzymatique qui permet une dépolymérisation « douce ».



Une application pratique de ce principe est de considérer les différentes utilisations de coproduits sucrés. La voie la plus créatrice d'entropie est de les brûler. La méthanisation permet de récupérer des molécules à plus fort pouvoir énergétique et un digestat source de nutriments. La fermentation alcoolique permet d'obtenir du bioéthanol aux multiples usages, pas seulement énergétiques. Mais il peut aussi être intéressant de considérer d'autres types de fermentation, produisant des molécules d'intérêt plus élaborées que l'éthanol.

Cette conception de l'activité économique, en étudiant la création d'entropie en plus de l'utilité immédiate des produits de l'activité, est intéressante à la fois pour permettre d'utiliser plus efficacement l'énergie disponible et pour augmenter la diversité des possibilités de production future. Il n'existe cependant pas de mécanisme économique évident permettant d'orienter la production vers les processus les moins créateurs d'entropie : l'augmentation du prix de l'énergie constituerait clairement une incitation en ce sens, mais elle devrait être très importante pour cela, et il conviendrait d'anticiper sur les effets de cette hausse en adoptant de nouveaux modes de transformation. C'est donc d'abord sur la compréhension collective de ce principe que doit reposer cette évolution, ce qui constitue un argument supplémentaire pour travailler à une échelle territoriale, qui est le niveau central de recherche de synergies entre différentes activités relevant de la bioéconomie. Nous allons à présent voir comment appliquer le principe d'efficacité thermodynamique au niveau de l'ensemble d'un système de production.



12.3 Boucler les cycles et assurer une propriété d'homéostasie

Jusqu'ici, nous n'avons pas tenu compte des besoins concrets auxquels devait répondre l'activité économique, ni de l'interaction entre eux. Nous avons expliqué au chapitre 1 que l'approche bioéconomique forte reposait sur l'utilisation des principes du monde vivant. Une source d'énergie primaire suffisante et un faible niveau d'entropie sont des conditions nécessaires, mais loin d'être suffisantes : il faut que l'ordre constitué aille dans le sens de la réponse aux besoins des êtres vivants, et qu'il contribue à la stabilité globale du système socioéconomique.

Les êtres vivants se caractérisent par une propriété d'homéostasie, qui signifie que leurs principaux paramètres de fonctionnement sont régulés pour rester dans des limites définies. Cette notion d'homéostasie a été initialement introduite par Claude Bernard pour décrire la capacité du corps humain à maintenir constants certains paramètres clés (température, pression artérielle, taux de glycémie…) et comprendre comment la maladie pouvait altérer la valeur de ces paramètres. Elle a ensuite été étendue à d'autres systèmes, notamment écologiques et sociaux, présentant une propriété analogue. Si l'existence de la propriété d'homéostasie ne fait pas débat au niveau de la cellule vivante ou d'individus, car on a pu mettre en évidence de manière claire le fonctionnement des mécanismes de régulation, elle est beaucoup moins acceptée pour les systèmes écologiques



et sociaux. Ainsi, l'hypothèse Gaïa formulée par James Lovelock (1990), qui pose que l'ensemble du système Terre se comporte comme un être vivant régulant ses paramètres (température, salinité des océans...), a été fortement critiquée par certains scientifiques.

Il n'en demeure pas moins que l'observation de nombreux écosystèmes naturels montre l'existence de mécanismes de régulation assez proches de la notion d'homéostasie. Il s'agit avant tout du contrôle des populations par la prédation : ainsi, en l'absence de prédation ou de maladies, les herbivores auraient tôt fait de prélever tous les végétaux présents sur leur territoire. Par ailleurs, les prédateurs s'attaquent en priorité aux individus les plus faibles, favorisant ainsi des profils génétiques performants. Mais il existe aussi des mécanismes de régulation plus subtils. Ainsi en est-il de la « gestion » de l'évapotranspiration dans les zones à forte pression hydrique : les arbres contribuent par l'évapotranspiration à rendre l'air moins sec et chaud, mais ils prélèvent pour cela des quantités importantes d'eau, les maladies provoquées par exemple par les scolytes sur les arbres les plus fragiles permettent d'éviter un prélèvement trop important.

Les mécanismes à l'œuvre dans les écosystèmes naturels peuvent inspirer l'activité économique, au stade de la production primaire (agroécologie) mais aussi de la transformation et de la distribution, car ces activités recouvrent des besoins existant aussi dans la nature. Il ne s'agit bien entendu pas de chercher à transposer directement ces mécanismes, mais de transposer des concepts ayant fait leur preuve. De manière schématique, les êtres vivants ont besoin d'une source primaire d'énergie, de constituer une structure (leur corps) et de faire fonctionner des flux au sein de cette structure. Ils ont également besoin de pouvoir résister aux principaux aléas, d'assurer leur maintien et/ou leur descendance et ont tendance à rechercher leur croissance. Ces besoins sont aussi ceux des entreprises, qui doivent y répondre avec la même recherche d'efficacité.

Force est de constater que la conception classique des entreprises ne se fait pas selon une logique d'homéostasie. Le risque de marché fait l'objet de mécanismes de gestion du risque qui peuvent s'y assimiler (diversification, contrats à terme par exemple). Mais l'acte de production lui-même est fondamentalement basé sur une optimisation considérant les paramètres comme des données extérieures au système (les prix en particulier, mais aussi les caractéristiques des ressources). Si cette stratégie est rationnelle en environnement totalement contrôlé (usine), elle n'est pas concevable pour l'agriculture, qui se pratique essentiellement en milieu ouvert. Ce sont les produits de synthèse issus essentiellement de la pétrochimie qui lui ont permis de fonctionner de manière similaire à l'industrie.

Diminuer la dépendance aux intrants chimiques tout en maintenant une productivité élevée constitue le défi de l'agroécologie. Cela passe notamment par une plus grande flexibilité dans le choix des espèces à cultiver ou à élever, afin de s'adapter à l'évolution des conditions. Des principes importants dans la (re)mise en place de capacité d'autorégulation sont le maintien du couvert et l'association d'espèces. Ces principes permettent à la fois de diversifier le risque en cas de problème sanitaire, de favoriser le maintien d'un bon état des sols et de limiter la progression des adventices. Un exemple bien connu

d'une telle stratégie est celui des « trois sœurs » en Amérique centrale : au-delà des traditionnelles associations céréale-légumineuse que l'on retrouve un peu partout dans le monde, les Amérindiens avaient eu l'idée d'associer maïs, haricot grimpant et courge, chaque plante exerçant un effet positif sur les deux autres, en plus de favoriser un régime alimentaire relativement équilibré. Les recherches actuelles sur l'agroécologie visent à développer d'autres associations de ce type, selon des itinéraires techniques qui soient compatibles avec une productivité suffisante, la présence de différentes espèces qui se côtoient sur une même parcelle étant évidemment plus complexe à gérer et nécessitant une connaissance fine de leurs interactions. Un autre aspect de la recherche de régulation et le fait d'adapter la partie des plantes qui fera l'objet d'un retour au sol, en fonction des conditions pédologiques et climatiques. Ces principes se retrouveront également d'ailleurs sous d'autre formes en production animale, ou en production mixte animal-végétal (comme dans le cas de l'aquaponie, associant production algale et pisciculture, ou riz et pisciculture). Ils ont en outre le bénéfice de maximiser la production primaire (donc la fixation de CO_2).

Ces principes peuvent être également mis en œuvre dans l'industrie, car la flexibilité de la production primaire devra avoir pour corollaire celle de la production industrielle. Or, comme nous l'avons vu précédemment, certaines productions agronomiquement intéressantes et prometteuses par leurs débouchés peinent à se développer faute d'outils de transformation compétitifs. Les technologies numériques permettent, grâce à un pilotage fin et partiellement automatisé des processus, d'envisager une production industrielle beaucoup plus flexible, en petites séries, capable de s'adapter à une matière première rapidement changeante. Ces développements seront nécessaires pour que puisse se déployer totalement l'agroécologie. Par ailleurs, de même qu'au stade de la production primaire, il est nécessaire de faire revenir au sol une partie des produits, la réutilisation des chutes et coproduits en interne à l'entreprise devra être développée pour participer au principe d'homéostasie.

La mise en œuvre du principe d'autorégulation ne se fait pas uniquement en interne à chaque entreprise, mais implique de pouvoir compter sur un réseau d'entreprises (ou d'unités industrielles) contribuant à la régulation d'ensemble du processus de production. Il faut aussi penser la notion d'homéostasie de manière « écosystémique », y compris pour répondre aux besoins de l'amont agricole[4].

Beaucoup de facteurs affectant la fonction de production ne sont en effet pas maîtrisables uniquement par de la régulation interne à l'entreprise. En agriculture, c'est le cas en particulier du phosphore qui nécessite un apport externe s'il n'est pas présent en quantité suffisante dans le sol (contrairement à l'azote qui peut être fixé par les légumineuses).

4. On peut ainsi imaginer une boucle de régulation impliquant une usine de produits de biocontrôle, si la matière première est un coproduit de la production à laquelle s'adresse le produit en question : une augmentation de la demande augmentera aussi la disponibilité en produits de traitement nécessaires. Un exemple d'une telle approche est la création d'une ferme à insectes par le groupe légumier Savéol en 2021, les insectes étant à la fois des pollinisateurs et des prédateurs de ravageurs.



Des solutions bioéconomiques peuvent être trouvées pour rendre réutilisable le phosphore qui est en excès dans les milieux aquatiques (historiquement, avant l'exploitation des mines de phosphate, l'apport se faisait essentiellement par le guano).

Dans l'industrie, il est possible d'accroître progressivement le recours à des solutions bioéconomiques pour renforcer l'adaptation aux aléas. Cela peut concerner l'ensemble des produits actuellement pétrosourcés (colles, lubrifiants…) mais aussi les solvants utilisés pour certains processus de séparation comme l'hexane. Les exemples déjà cités de fabrication de carburant pour la flotte captive de coopératives sucrières ou porcines (mais aussi de fabricants de whisky entre autres) participent de cette logique, puisque ces expériences permettent à la fois de tempérer la vulnérabilité à un aléa (l'évolution du prix des carburants) et que la production de carburant alternatif est liée à la production principale. Un autre axe de travail encore largement à explorer serait celui de l'intervention de produits issus du vivant dans la régulation du processus industriel lui-même, et non seulement comme ingrédients ou consommables. La fermentation en est un exemple historique car elle repose sur la mise en compétition de microorganismes fermentaires avec des microorganismes potentiellement toxiques, avec pour effet de renforcer la conservation des aliments (ainsi que leurs qualités nutritionnelles et sensorielles). Des possibilités de substituer des capteurs électroniques ou des analyses chimiques par des capteurs biologiques sont actuellement en développement, avec des possibilités d'applications variées. L'application de ce principe est aussi envisageable pour les activités de commerce et de distribution, en particulier en ce qui concerne la substitution des emballages plastiques, les procédés de recyclage et les techniques de contrôle de la qualité. À l'échelle de l'ensemble du système économique, l'application de ce principe permet d'assurer une trajectoire durable, évitant le double écueil d'un effondrement par manque de ressources et d'une surexploitation (De Vries *et al.*, 2021).

L'application du concept d'homéostasie se décline enfin sur un principe d'emboîtement de processus similaires à plusieurs échelles. Cette association de plusieurs échelles renforce la résilience de l'ensemble du système. Une métaphore parlante est celle de la corde : une corde solide se compose de fibres entortillées à plusieurs échelles. Une corde uniquement constituée de deux gros brins de fibres serait beaucoup moins résistante que celle réalisée par plusieurs niveaux d'entortillements.

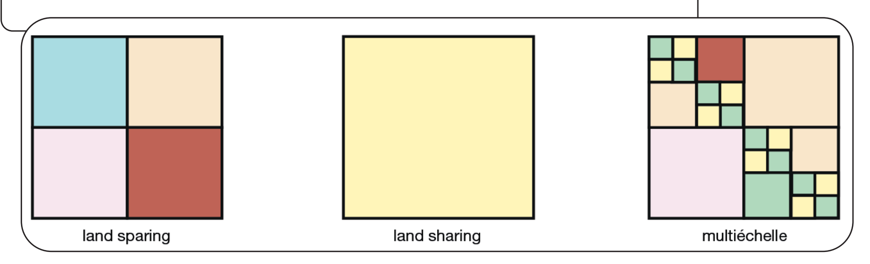
Cet emboîtement d'échelles est le choix qu'a fait la nature. Chaque cellule réalise l'ensemble des opérations de base (stockage et transfert d'énergie, synthèse de matériaux de structure, synthèse de molécules fonctionnelles), mais au niveau d'un organisme entier, des organes se spécialisent dans certaines fonctions. Cette structure hiérarchique se retrouve aussi dans certaines fonctions vitales comme la respiration ou l'excrétion et l'organisation de type « fractal » est bien entendu très courante chez les végétaux notamment chez les arbres. On ne distingue clairement que deux niveaux assurant l'ensemble des fonctions de base (la cellule et l'individu), bien que chez les animaux sociaux (hyménoptères sociaux, termites en particulier), on peut considérer qu'une colonie constitue un troisième niveau avec des individus aux fonctions spécialisées. La façon d'organiser



les fonctions de stockage, structure, métabolisme de base, reproduction… est cependant toujours très différente d'un niveau à l'autre : on ne peut donc pas parler d'une logique « fractale » d'invariance par changement d'échelle (comme cela peut être le cas pour la métaphore de la ficelle ou du houppier d'un arbre).

Transposé dans le domaine de la production primaire, on retrouve le débat entre *land sparing* et *land sharing*. L'option *land sparing* correspond de manière schématique à une logique de monoculture : à conditions maîtrisées (fertilisation du sol, risque sanitaire), elle est l'option la plus productive, mais elle est clairement plus vulnérable aux aléas. Les dépérissements massifs de plantations de résineux dans l'est de la France, comme conséquence des attaques de scolytes favorisées par la sécheresse, sont en partie le résultat d'une stratégie de sylviculture basée sur une rentabilité rapide et une simplicité de mise en œuvre. Inversement, l'option *land sharing* est moins vulnérable mais aussi beaucoup moins productive. La solution choisie par la nature est hybride entre la stratégie *land sharing* et *land sparing* : des structures « massives » et spécialisées sont présentes, mais il demeure partout une offre décentralisée capable d'assurer au moins un certain temps la survie face à un événement grave. Ce principe, appliqué au monde économique, pourrait simplement s'interpréter comme la nécessité de disposer de suffisamment de stocks de sécurité (au niveau des ménages et des entreprises), de favoriser les jardins individuels et des groupes électrogènes de secours dans les entreprises… Mais il peut aussi être mis en œuvre de manière plus profonde et être utilisé comme principe de structuration de l'utilisation de l'espace : un bon compromis entre productivité et résilience pourrait être non pas de spécialiser différentes zones ni de mixer les différentes productions et les espaces naturels, mais d'imbriquer les deux logiques sur chaque territoire. Cette approche hybride concerne à la fois les grands types de productions, la gestion des ressources (et tout particulièrement le bouclage des cycles les plus importants : eau, carbone, azote) et la transformation des produits (figure 12.2).

Figure 12.2. ***Land sparing, land sharing*** **et approche multiéchelle**



Cette observation d'une meilleure résilience des formes « emboîtées » ne résout cependant pas la question de la mise en place d'incitations économiques pour qu'elles se mettent en place. Même si cette approche est plus performante, il faut que les acteurs concernés (propriétaires fonciers, agriculteurs, chefs d'entreprise…) soient incités à la mettre en place, donc qu'ils puissent bénéficier de niveaux de prix suffisants. La tendance



naturelle est à l'agrandissement des structures performantes, et le maintien de structures plus petites se fait classiquement par subvention, positionnement sur des marchés de niche ou existence d'une clientèle captive. Dans le monde vivant, ce principe d'organisation multiéchelle est mis en œuvre naturellement par le fait que chaque niveau contribue au niveau supérieur sans disparaître. Transposé au monde économique, cela implique de renforcer les interdépendances entre différents modèles.

L'idée finale que nous défendons est que les trois aspects décrits dans ce chapitre se renforcent mutuellement : captation d'un maximum d'énergie solaire par la photosynthèse, maîtrise de l'entropie générée, recherche d'homéostasie en faisant appel à des processus inspirés du vivant. La mise en place des mesures d'accroissement de l'intensité bioéconomique évoquées au chapitre précédent aidera à valoriser auprès du marché l'implication dans cette démarche. L'interaction entre les différents principes présentés dans ce chapitre devrait alors favoriser une structuration multiéchelle où chaque niveau trouve son compte, à l'image des territoires anciennement structurés autour d'une grande entreprise. Intégrés dans la pensée économique, ces principes issus de la thermodynamique peuvent ainsi favoriser un équilibre entre la recherche du profit (forcément biaisée vers le court terme) et la résilience, donc la durabilité de l'ensemble de l'économie, mais aussi de la biosphère qui la supporte.

Conclusion

La bioéconomie offre la perspective de réconcilier l'économie avec le monde du vivant. Non seulement en exploitant mieux et de façon durable les bioressources, mais aussi en pensant l'organisation économique à la manière d'un écosystème, où le jeu des interrelations renforce la résilience de l'ensemble. Cela n'implique aucunement de renoncer à la performance économique : au contraire, le défi est immense pour rendre la bioéconomie efficace sur le plan des coûts de production. Cela nécessitera la poursuite d'un effort conséquent de recherche et d'innovation et cela dépendra grandement de la capacité à valoriser par le marché ses externalités positives, mais aussi à l'inverse les externalités négatives des produits pétrosourcés, à moins d'être en mesure de mettre en place d'autres modes de régulation permettant de prendre en compte l'intérêt collectif. En effet, il convient de garder à l'esprit la puissance des signaux des prix comme déterminants des comportements. Pour autant, la performance ne se mesure pas uniquement aux coûts de production. Une des grandes leçons que nous donne le monde vivant est que pour durer dans le temps, il faut accepter de l'inefficacité apparente, de la redondance. Alors que durant les Trente Glorieuses le mot d'ordre était de maximiser la productivité, de mettre en œuvre les méthodes optimales (*the one best way*), l'heure est désormais à l'expérimentation d'une pluralité de modèles, qui sont appelés à coexister dans la durée car leur coexistence renforcera la capacité d'adaptation du système économique face aux crises futures. Penser l'économie sur le modèle du vivant implique la mise en valeur d'autres modes de coordination que le seul signal des prix, et en particulier de valoriser la capacité à générer et exploiter des interdépendances entre agents économiques.

L'approche bioéconomique forte, telle que nous l'avons définie dans cet ouvrage, présente à la fois un potentiel de création de valeur ajoutée et d'emplois considérable et a la capacité de contribuer de manière très significative à la réponse aux crises environnementales. Elle ne se réduit ni à une approche purement industrielle visant à transformer de la biomasse pour créer des produits similaires aux produits pétrosourcés, ni à une approche passéiste et localiste remettant au goût du jour des produits et modes de production désuets. Elle consiste avant tout à repenser l'économie autour de l'utilisation durable du potentiel de la photosynthèse, qui est à l'origine de (quasiment) l'ensemble de la vie sur terre. Mais une telle évolution est loin d'être évidente, notamment parce qu'elle est susceptible de générer des résistances sociales fortes, car elle pourra être perçue comme impliquant parfois une diminution du niveau de vie.

Pour permettre cette transition, l'approche territoriale, fondée sur la mise en place de stratégies de développement à l'échelle de « territoires de vie », se révèle potentiellement très féconde, permettant de traiter de front les enjeux économiques, sociaux et environnementaux, et de voir s'épanouir des modèles diversifiés, allant d'activités artisanales jusqu'aux échelles industrielles, y compris au sein d'entreprises de taille internationale.



Ce n'est bien entendu pas l'unique approche et les démarches menées par des opérateurs économiques mondialisés, sans logique d'ancrage local, capables de mobiliser beaucoup de moyens notamment en recherche et développement, n'ont pas vocation à disparaître. Nous avons cependant tenté de montrer tout au long de cet ouvrage que l'approche territoriale comporte un potentiel important de création de valeur économique, notamment dans les zones en déprise, et d'identifier les principales conditions pour y parvenir. Ces conditions incluent notamment la capacité à identifier précisément les ressources spécifiques de chaque territoire, de mettre en place une dynamique collective (pas forcément consensuelle) et de savoir articuler les différentes échelles de gouvernance et les ressources associées à chacune d'elles pour saisir les opportunités latentes.

Au-delà des différents facteurs influant sur l'efficacité de la mise en œuvre des stratégies de développement territorial, que nous avons détaillés au fil des chapitres, trois messages importants sont à prendre en compte pour permettre au potentiel de la bioéconomie territoriale de se déployer pleinement.

Le premier est de ne pas tomber dans les deux pièges liés du localisme et de l'économie administrée. Une grande partie de l'intérêt pour la bioéconomie est associée à une image nostalgique de petites communautés autonomes et harmonieuses, où chacun a un rôle bien déterminé, où la vie est rythmée par les fêtes de village liées au cycle agricole. Cette image idéalisée ne correspond pas à la réalité des communautés paysannes préindustrielles, qui n'étaient pas fermées, qui étaient loin d'être aussi harmonieuses qu'on l'imagine, et qui étaient soumises à nombre d'aléas avec pour conséquence un niveau de vie – et une espérance de vie – bien moindre que nos attentes actuelles. Maintenir un niveau de vie considéré comme suffisant en développant la bioéconomie à l'échelle des territoires ne pourra se faire que dans le cadre d'une économie ouverte et en mobilisant fortement l'innovation, pas uniquement technologique mais également organisationnelle. Les institutions locales sont, comme nous l'avons vu, un élément essentiel d'efficacité des démarches territoriales, mais le moteur du développement reste la création de valeur par les entreprises, quelle que soit leur taille : le rôle de l'entrepreneur demeure donc central et le rôle des organisations publiques ne doit être en aucun cas de brider l'entreprenariat par une logique planificatrice, mais au contraire de l'aider à s'épanouir, tout en l'encadrant par des régulations publiques et collectives, pour éviter que l'appropriation des ressources ne se fasse au détriment de l'intérêt général. L'approche territoriale doit permettre d'expérimenter et d'identifier des formes d'organisation adaptées à chaque situation, associant les intérêts publics et privés.

Le deuxième point à retenir est la notion de fonctionnement en écosystème, qui est une condition essentielle non seulement pour tirer les bénéfices environnementaux de la bioéconomie (par une utilisation efficace de l'ensemble des coproduits et un évitement des pertes énergétiques), mais aussi de sa compétitivité-coût et donc de la réalisation du potentiel de création de valeur économique. Nous avons généralisé cette idée en nous appuyant sur la notion d'homéostasie. Cela constitue un champ important de recherche et d'innovation, et les technologies numériques ont un rôle essentiel à jouer dans la mise

en place de tels systèmes autorégulés, à l'image de la régulation neuro-hormonale dans le corps humain. À l'encontre du modèle « linéaire » traditionnel, où un problème est divisé en sous-problèmes faisant chacun l'objet d'un programme d'optimisation séparé, il s'agit ici de créer un maximum de « branchements » entre activités. Alors que le système économique capitaliste trouve son efficacité dans la régulation par les prix, qui élimine les structures moins efficaces, un système basé sur un fonctionnement écosystémique doit être régulé par la recherche d'une minimisation de l'entropie générée en son sein et d'une maximisation des interdépendances.

Le dernier message concerne le système de valeurs prédominant dans la société. Tout au long de cet ouvrage, nous avons insisté sur le rôle des institutions pour donner des incitations efficaces aux agents économiques. Mais ces institutions ont pour sous-jacent le système de valeurs des personnes qui les mettent en place et qui les font respecter. Une vision centrée sur la baisse des coûts par économies d'échelle et sur l'augmentation de la consommation individuelle est clairement à la base d'institutions favorisant une dilapidation des ressources naturelles et de la crise environnementale qui lui est liée. Le cœur de la bioéconomie est la vie. La bioéconomie ne se limite pas à transformer une biomasse (morte) pour des usages économiques, mais nécessite aussi de repenser le système économique à l'image du fonctionnement du vivant. Il est donc urgent de chercher à faire évoluer notre système de valeurs autour de l'intégration de l'activité humaine dans l'ensemble du monde vivant, et là encore, l'échelon territorial est pertinent pour enclencher cette dynamique aux multiples bénéfices.

Annexes

Annexe 1 : évaluation des ressources en biomasse et leur prospective

Observatoire national des ressources en biomasse :

https://www.franceagrimer.fr/Actualite/Filieres/Bioeconomie/2021/Bioeconomie-Rapport-2020-de-l-Observatoire-National-des-Ressources-en-Biomasse-ONRB

https://www.franceagrimer.fr/fam/content/download/67650/document/ETU_MER_BIOECONOMIE_V1.pdf?version=1

Rapport France stratégie 2021 sur le potentiel énergétique de la biomasse agricole :

https://www.strategie.gouv.fr/publications/biomasse-agricole-ressources-potentiel-energetique

Bilan énergétique de la France :

https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/bilan-energetique-de-la-france-pour-2019

https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/chiffres-cles-des-energies-renouvelables-edition-2021

Eurostat – JRC :

https://knowledge4policy.ec.europa.eu/bioeconomy_en

Ressources forestières :

https://www.fcba.fr/wp-content/uploads/2020/10/memento_2020.pdf

https://www.ofme.org/documents/FiliereBois/Rapports/2012_Etude-PIPAM_marche-du-bois-2020.pdf

CGAAER, Le développement de la bioéconomie bleue :

https://agriculture.gouv.fr/le-developpement-de-la-bioeconomie-bleue-o

Données de télédétection :

https://dinamis.data-terra.org/

https://www.theia-land.fr/

Étude Ceresco *Analyse de tendance de la valorisation nationale des produits et coproduits végétaux* :

https://agriculture.gouv.fr/les-publications-du-cep

Annexe 2 : technologies de production et de transformation de biomasse

Référence générale : Baumberger S. (coord.), 2019. *Chimie verte et industries agro-alimentaires – Vers une bioéconomie durable*, Éditions Lavoisier.

Base sur les produits biosourcés :

http://www.agrobiobase.com/fr

Ingénierie écologique :

https://uicn.fr/wp-content/uploads/2018/06/brochure-sfn-mai2018-web-ok.pdf

https://www.lesentreprisesdupaysage.fr/bonnes-pratiques-du-secteur-les-regles-professionnelles/les-regles-parues/n-c-4-ro-travaux-de-genie-ecologique/

Notation des sols :

https://www.greenback.green/fr

Filtres plantés de roseaux :

https://www.epnac.fr/Filieres-de-traitement/Filtres-Plantes-de-Roseaux

Guide pour la méthanisation territoriale :

https://amorce.asso.fr/publications/methanisation-comment-contribuer-au-developpement-de-projets-sur-son-territoire-dt98

Vue d'ensemble des recherches sur la méthanisation :

https://www.inrae.fr/bioeconomie/place-methanisation

Produits de biocontrôle autorisés :

https://www.ecophyto-pro.fr/fiches/fiche/49/liste_des_produits_phytopharmaceutiques_de_biocontrole



Bibliographie

Acemoglu D., Robinson J.A., 2012. *Why nations fail? The Origins of Power, Prosperity, and Poverty*. Crown Publishers, 529 p.

Ademe, 2017. *Alimentation – Les circuits courts de proximité*. Les Avis de l'Ademe, 8 p.

Ademe, 2021. *Quelle alimentation pour demain ?,* https://presse.ademe.fr/2021/04/quelle-alimentation-pour-demain.html.

Aissani L., Collet A., Bioteau T., Laurent F., Béline F., 2015. Évaluation environnementale de projets de méthanisation territoriaux via l'analyse du cycle de vie *in Partenariats pour le développement territorial*, 183-198.

Algan Y., Cahuc P., 2007. *La société de défiance, comment le modèle social français s'autodétruit*, Éditions ENS, 102 p.

Allain S., Ruault J.F., Moraine M., Madelrieux S., 2022. The 'bioeconomics vs bioeconomy' debate: beyond criticism, advancing research fronts, *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 42, 58-73.

Allais F., Lescieux-Katir H., Chauvet J.M., 2021. The continuous evolution of the Bazancourt–Pomacle site rooted in the commitment and vision of pioneering farmers. When reality shapes the biorefinery concept, *EFB Bioeconomy journal*, 100007,1-6.

Antony M., 2016. Les communautés utopiques sont-elles toujours condamnées à disparaître ? *Cahiers d'histoire*, 133, 19-42.

Aoki M., 2001. What Are Institutions? How Should We Approach Them? *in Toward a Comparative Institutional Analysis*, Chapter 1, MIT Press, 1-20.

Bailly A., 2009. La science régionale en perspective, *Géographie, économie, société*, 1(11), 1-7.

Bairoch P., 1999. *Mythes et paradoxes de l'histoire économique*, La Découverte, 294 p.

Balmford A., 2021. Concentrating vs. spreading our footprint: how to meet humanity›s needs at least cost to nature, *Journal of Zoology*, 315(2), 79-109.

Barbier R., Blondiaux L., Casillo I., Chateauraynaud F., Fourniau J.M., Lefebvre R., Neveu C., Salles D., (eds), 2013. *Dictionnaire critique et interdisciplinaire de la participation*, GIS Démocratie et Participation. https://www.dicopart.fr/.

Barles S., 2010. Society, Energy and Materials: The Contribution of Urban Metabolism Studies to Sustainable Urban Development Issues, *Journal of Environmental Planning and Management*, 53(4), 439-455.

Bar-On Y.M., Phillips R., Ron Milo R., 2018. The biomass distribution on Earth, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(25), 6506-6511.

Barreteau O., Giband D., Schoon M., Cerceau J., DeClerck F., Ghiotti S., James T., Masterson V., Mathevet R., Rode S., Ricci F., Therville C., 2016. Bringing together social-ecological system and territoire concepts to explore nature-society dynamics, *Ecology and Society*, 21(4), 42.

Barro R., 2008. *Macroeconomics, A Modern Approach*, Cincinnati, South-Western College Pub, 512 p.

Bastioli C., 2017. *Une approche circulaire de la bioéconomie*, Editioni Ambiante, 40 p.

Baumberger S. (coord.), 2019. *Chimie verte et industries agroalimentaires – Vers une bioéconomie durable*, Éditions Lavoisier, 560 p.

Beadle C.L., Long S.P., 1985, Photosynthesis – is it limiting to biomass production? *Biomass*, 8(2), 119-168.

Becattini G., 1988. Les districts industriels en Italie : le courant de la 3ème Italie, *in* Maruani M., Reynaud E., Romani C., *La flexibilité en Italie*, Paris, Syros, 261-270.

Becker G., 2009 [1964]. *Human capital: a theoretical and empirical analysis, with special reference to education*, University of Chicago Press, 414 p.

Bertucelli S., 2015. La filière du chanvre industriel, éléments de compréhension macroéconomiques, *OCL*, 22(6), D602.

Beugelsdijk S., Maseland R., Van Hoorn A., 2015. Are scores on Hofstede's dimensions of national cultures stable over time? A cohort analysis, *Global Strategy Journal*, 5, 223-240.

Blaug M., 1997. *Economic theory in retrospect*, Cambridge University Press, 713 p.

Bourdin S., 2020. Concertation, localisation, financements – Analyse des déterminants du déploiement de la méthanisation dans le Grand-Ouest français, *Économie rurale*, 3(373), 61-77.

Boyle M., 2021. *L'année sauvage – Une vie sans technologie au rythme de la nature*, Les Arènes, 413 p.

Brunet R., Théry R., 1993. Territoire *in* Brunet R., Ferras R., Théry R. (dir.), *Les mots de la géographie. Dictionnaire critique*, La Documentation française, 148-154.

Buclet N., 2011. *Écologie industrielle et territoriale, stratégies locales pour un développement durable*, Presses Universitaires du Septentrion, 310 p.

Bugge M.M., Hansen T., Klitkou A., 2016. What Is the Bioeconomy?, *A Review of the Literature Sustainability*, *8*(7), 691.

Burt R.S., 2000. The network structure of social capital, *Research in organizational behaviour*, 22, 355-373.

Callo-Concha D., Denish M., Jaenicke H., Schmitt C. (ed.), 2020. Advances in Food and Non-Food Biomass Production, Processing and Use in Sub-Saharan Africa – Towards a Basis for a Regional Bioeconomy, *Sustainabiliy*, 446 p.

Callois J.M., 2007. Les limites du territoire, une application de la notion de rayon de confiance au développement territorial, *Revue d'économie régionale et urbaine*, 5, 811-830.

Callois J.M., 2013. Social interaction and economic organization: toward an integrative microeconomic model, *Economics letters*, 121(1), 98-100.

Callois J.M., 2017. Local autonomy or centralization: adjusting territorial governance according to sociological characteristics? *Canadian Journal of Regional Science*, 40(2), 125-132.

Callois J.M., 2018. Revisiting the dilemma between cohesion and openness, *Regional Studies*, 52(11), 1464-1476. https://doi.org/10.1080/00343404.2017.1412416.

Callois J.M., 2020. Vers une relocalisation des systèmes de production alimentaire ? Du localisme alimentaire à la bioéconomie territoriale, *Réalités Industrielles, Annales des Mines*, 57-61.

Callois J.M., 2021. La géographie de l'emploi depuis la fusion des régions en France. Quelles régions gagnantes ? Quels territoires perdants ? *Population et avenir*, 753, 17-19.

Callois J.M., 2022. Des populations nourries par leurs territoires de proximité ? : La pandémie Covid-19 révélatrice d'une révolution des circuits courts, *Population et avenir*, 756, 14-16.

Callois J.M., Aubert F., 2007. Towards indicators of social capital for regional development issues, *Regional Studies*, 41, 809-821.

Callois J.M., Fartsi I., Jeanneaux P., Ngoulma J., 2019. Du rôle de la perception de la qualité des produits par les distributeurs dans le développement des produits. Le cas des AOP fromagères d'Auvergne, Économie rurale, 370, 7-27.



Callois J.M., Schmitt B., 2009. The role of social capital components on local economic growth: Local cohesion and openness in French rural areas, *Review of Agricultural and Environmental Studies,* 90(3), 257-286.

Callois J.M., Tivadar M., Sion B., 2016. The feasibility and relevance of community-based energy autonomy: physical, social and institutional factors, *Review of agricultural, food and environmental studies*, 97(4), 251-265.

Chauvet J.-M., 2020. Des industries agroalimentaires de première transformation aux bioraffineries : exemple de Bazancourt-Pomacle, *in Chimie Verte et Agro-alimentaire*, Édition Lavoisier, 279-301.

Cochet Y., 2019. *Devant l'effondrement : Essai de collapsologie*, Les liens qui libèrent, 256 p.

Coleman J.S., 1992. *Foundations of social theory*. Cambridge, Cambridge University Press, 1012 p.

Colonna P., Axelos M., Beckert M., Callois J.M., Dugué J., Esnouf C., Herbinet B., Valceschini E., 2019. Nouvelles questions de recherche en bioéconomie, *Nature, Sciences et Sociétés*, 27(4), 433-437.

Commission européenne, 2012. *Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe*, 64 p.

Courtonne J.Y., 2016. Évaluation environnementale de territoires à travers l›analyse de filières : la comptabilité biophysique pour l›aide à la décision délibérative, thèse de doctorat, université Grenoble Alpes, 333 p.

Crevoisier O., 2010. La pertinence de l'approche territoriale, *Revue d'économie régionale et urbaine*, 5, 969-985.

Daviron B., 2020. *Biomasse. Une histoire de richesse et de puissance*, éditions Quæ, 392 p.

Deldrève V., Deboudt P., 2012. *Le Parc national des calanques. Construction territoriale, concertation et usages*, éditions Quæ, 248 p.

De Noray B., 2020. Bel, pionnier d'un modèle rémunérateur et durable coconstruit avec les acteurs de la filière laitière, *in Réalités industrielles, Annales des Mines*, 65-57.

de Vries H., Donner M., Axelos M., 2021. A New Conceptual 'Cylinder' Framework for Sustainable Bioeconomy Systems and Their Actors, *Journal of agricultural and environmental ethics*, 34(11).

Diamond J., 2005. *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed*, Penguin Books, New York, 608 p.

Donner M., De Vries H., 2021. How to innovate business models for a circular bio-economy? *Business Strategy and the Environment*, 30, 1932-1947.

Dunbar R.I.M., 1992. Neocortex size as a constraint on group size in primates, *Journal of human evolution*, 22(6), 469-493.

Duncan O.D., Duncan B., 1955. A Methodological Analysis of Segregation Indexes, *American Sociological Review*, 41, 210-217.

Dupré la Tour A., Labatut J., Spiegelberger T., 2018. Pratiques de revégétalisation de milieux ouverts et perspectives pour la constitution d'une filière de semences d'origine locale en montagne alpine, *Fourrages*, 269-274.

Duranton G., Puga D., 2004. Micro-foundations of urban agglomeration economies, *in* Henderson J.V., Thisse J.F., *Handbook of Regional and Urban Economics*, Amsterdam, 2063-2117.

Eccles R., 1981. The quasifirm in the construction industry, *Journal of Economic Behavior and Organization*, 2, 335-357.

Eckersley R., 2004. *The Green State: Rethinking Democracy and Sovereignty*, The MIT Press, Cambridge, 348 p.

Feuillette S., Benoit M., 2016. Quelle agriculture pour une eau de qualité ?, *Agronomie, environnement et sociétés*, 6(1), 49-57.

Fourcade C., 2006. Les systèmes agroalimentaires comme modalités collectives, *Revue française de gestion*, 8(167), 183-201.

Galanakis C., 2020. *Biobased products and industries*, Elsevier, 434 p.

Gale S.J., 2019. Lies and misdemeanours: Nauru, phosphate and global geopolitics, *The Extractive Industries and Society*, 6(3), 737-746.

Georgescu Roegen N., 1971. *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard University Press, 457 p.

Gosselin F., Callois J.M., 2018. Relationships between human activity and biodiversity in Europe at the national scale: Spatial density of human activity as a core driver of biodiversity erosion, *Ecological Indicators*, 90, 356-365.

Goulet F., 2017. Des technologies controversées et de leurs alternatives. Le cas des pesticides agricoles en France, *Sociologie du travail*, 59(3).

Granovetter M., 2005. The Impact of Social Structure on Economic Outcomes, *Journal of Economic Perspectives*, 19(1), 33-50.

Grillot M., Ruault J.F., Torre A., Bray F., Madelrieux S., 2021. Le proto-métabolisme : approche du fonctionnement bioéconomique d'un territoire agricole, *Économie rurale*, 376, 55-75.

Grison J.B., Rieutort L., 2017. *La laine entre ressource territoriale et enjeux de gouvernance : du Pays de Saugues à la Provence*, Presses Universitaires Blaise Pascal, 131-150.

Guyomard H., Huyghe C., Peyraud J.L., Boiffin J., Coudurier B., Jeuland F., Urruty N., 2017. *Les pratiques agricoles à la loupe – Vers des agricultures multiperformantes*, éditions Quæ, 460 p.

Haerpfer C., Inglehart R., Moreno A., Welzel C., Kizilova K., Diez-Medrano J., Lagos M., Norris P., Ponarin E., Puranen B., 2022. *World Values Survey Wave 7* (2017-2022) Cross-National Data-Set. Version: 3.0.0. World Values Survey Association. DOI: doi.org/10.14281/18241.16.

Hauberer J., 2011. *Social capital theory*, Springer, 330 p.

Hofstede G., 1980. Culture and Organizations, *International Studies of Management & Organization*, 10, 15–41.

Jancovici *J.M., 2015. Dormez tranquilles jusqu'en 2100, et autres malentendus sur le climat et l'énergie*, éditions Odile Jacob, 208 p.

Jeanneaux P., Callois J.M., Wouts C., 2009. Durabilité d'un compromis territorial dans un contexte de pression compétitive accrue : le cas de la filière AOC Comté, *Revue d'économie régionale et urbaine*, 1, 179-202.

Keegan J., 1993. *Histoire de la guerre – Du Néolithique à la guerre du Golfe*, Dagorno, 499 p.

Léger F., 2016. Transition écologique, transition énergétique, transition alimentaire… La permaculture, une innovation radicale dans la conception des systèmes agricoles et alimentaires ? *in* Séminaires *Interfacultaires en Environnement*, Université de Lausanne, 31 p.

Levrel H., Missemer A., 2019. La mise en économie de la nature, contrepoints historiques et contemporains, *Revue économie*, 70(1), 97-122.

Lewandowsky I. (ed.), 2018. *Bioeconomy. Shaping the transition to a sustainable biobased economy*, SpingerLink, 356 p.

Lin N., 2001. *Social capital: a theory of social structure and action*, Cambridge, Cambridge University Press, 292 p.

Loconto A., Desquilbet M., Moreau T., Couvet D., Dorin B., 2020. The land sparing–land sharing controversy: Tracing the politics of knowledge, *Land Use Policy*, 96, 103-610.

Lovelock J., 1990. *Les Âges de Gaïa*, Robert Laffont, 291 p.



Mackenzie S.G., Leinonen I., Kyriazakis I., 2017. The need for co-product allocation in the Life Cycle Assessment of agricultural systems – is "biophysical" allocation progress?, *International Journal of Life Cycle Assessment*, 22, 128-137.

Martin P., Mayer M., Thoenig M., 2008. Make Trade not War, *Review of economic studies*, 75(3), 865-900.

Mauss M., 2012 [1923]. *Essai sur le don : Forme et raison de l'échange dans les sociétés archaïques*, In Sociologie et Anthropologie, Presses universitaires de France, 252 p.

Mazoyer M., Roudart L., 2002. *Histoire des agricultures du monde : du Néolithique à la crise contemporaine*, Paris, Seuil, 736 p.

Muller P., Böhm M., Csillag P., Donati M., Drut M., Ferrer-Pérez H., Gauvrit L., Gil J.M., Hoang V., Malak-Rawlikowska A., Mattas K., Napasintuwong O., Nguyen A., Papadopoulos I., Ristic B., Stojanovic A., Török A., Tsakiridou E., Veneziani M., Bellassen V., 2021. Are Certified Supply Chains More Socially Sustainable? A Bargaining Power Analysis, *Journal of Agricultural & Food Industrial Organization*, 19(2), 177-192.

Nelson M., 2018. Some Ecological and Human Lessons of Biosphere 2, *European Journal of Ecology*, 4(1), 50–55.

Nikolli A., 2020. Privatisation & droit d'accès à la nature, *in* Adam M., Comby E. (dir.), *Le capital dans la cité, une encyclopédie critique de la ville*, Editions Amsterdam, 273-284.

Ostrom E., 1990. *Governing the commons: the evolution of institutions for collective action*, Cambridge and New York, Cambridge University Press, 298 p.

Pham H.V., 2020. Le bassin alimentaire de la ville, quelle application possible pour les villes françaises, *in Communication à la journée de recherche en région Bourgogne Franche Comté*, Novembre 2020, Dijon.

Polèse M., Shearmur R., 2009. *Économie urbaine et régionale – Introduction à la géographie économique*, Economica, 438 p.

Pourcelot M., Doinel C., Dizien C., Mevel G., 2020. Harmony, le programme pionnier de Mondelēz International pour valoriser la filière du blé durable en France, *in Réalités industrielles, Annales des Mines*, 68-72.

Putnam R.D., 2000. *Bowling alone: the collapse and revival of American community*, New York, Simon & Schuster, 544 p.

Rastoin J.L., 2014. Les Systèmes alimentaires territorialisés : quelle contribution à la sécurité alimentaire ?, *Académie d'Agriculture de France*, 1-3.

Ricard D., 2007. Le renouveau des productions agroalimentaires de qualité. Le cas des lentilles blondes en France et en Italie, *Revue géographique des pays méditerranéens*, 109, 71-77.

Ricard D., 2015. Les dynamiques industrielles en Pays de Chaumont (Haute-Marne) – De la tradition artisanale coutelière aux implants chirurgicaux et au Cluster Nogentech, *Revue géographique de l'est*, 55(3-4).

Roddier F., 2012. *Thermodynamique de l'évolution : Un essai de thermo-bio-sociologie*, éditions Paroles, 100 p.

Rodet-Kroichvili N., 2018. Proximités des acteurs de la relation d'emploi et arrangements locaux d'emploi et de travail en France, *Revue d'économie régionale et urbaine*, 5, 1313-1348.

Roose E., 2018. *Restauration de la productivité des sols tropicaux et méditerranéens*, IRD Editions, 712 p.

Ruault J.F., Dupré La Tour A., Evette A., Allain S., Callois J.M., 2022. A biodiversity-employment framework to protect biodiversity, *Ecological economics*, 191:107238. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107238

Schelling T.C., 1978. *Micromotives and Macrobehavior*, Norton, 252 p.

Schneider P., Meyer A., Plat K., 2019, Potential of Bioeconomy in Urban Green Infrastructure, *Bioeconomy for Sustainable Development*, 251-276.

Smith A., 2000 [1776]. *Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations*, Economica, 414 p.

Souchon R., 2015. *Ruralité, quel avenir ?*, éditions de l'Aube, 224 p.

Tafforin C., 2017. Ethological tools application on crews over 6-month periods of confinement for space exploration, *the Global Space Exploration Conference* (GLEX 2017).

Taitner J.K., 2013 [1988]. *L'effondrement des sociétés complexes*, Le retour aux sources, 318 p.

Taylor-Buck N., 2015. The Art of Imitating Life: The Potential Contribution of Biomimicry in Shaping the Future of Our Cities, *Environment & Planning* B, 44(1).

Taylor-Buck N., While A., 2020. The urban bioeconomy: extracting value from the ecological and bio-physical, *Journal of Environmental Planning and Management*, 64(2).

Todd E., 2011. *L'Origine des systèmes familiaux*, Tome 1, Gallimard, 768 p.

Torre A., Wallet F., 2014. *Regional development and Proximity relations*, Edward Elgar, Cheltenham, 392 p.

Trebilco R., Baum J.K., Salomon A.K., Dulvy N.K., 2013. Ecosystem ecology: size-based constraints on the pyramids of life, *Trends in Ecology & Evolution*, 28(7), 423-431.

Tribot A., Amer G., Abdou M., de Baynast H., Delattre C., Pons A., Matthias J.D., Callois J.M., Vial C., Michaud P., Dussap C.G., 2019. Wood lignin: supply, extraction processes and use as a bio-based material, *European Polymer Journal*, 112, 228-240.

Uzzi B., 1996. The sources and consequences of embeddedness for the economic performance of organizations, *American sociological review*, 61, 674-698.

Villarreal M.R., Hingley M., Canavari M., Bregoli I., 2019. Sustainability in alternative food networks: a systematic literature review, *Sustainability*, 11, 859.

Vis M., Mantau U., Allen B., 2016. *Study on the optimised cascading use of wood*, In European Commisison, N° 394/PP/ENT/RCH/14/7689, Final report, Brussels, 337 p.

Whittaker R.H., 1975. *Communities and Ecosystems*, Macmillan USA, 352 p.

Williamson O.E., 2000. The new institutional economics: taking stock, looking ahead, *Journal of Economic Literature*, 38, 595-613.

Wohlfahrt J., Ferchaud F., Gabrielle B., Godard C., Kurek B., Loyce C., Therond O., 2019. Characteristics of bioeconomy systems and sustainability issues at the territorial scale, A review, *Journal of Cleaner Production*, 232(20), 898-909.

Zak P.J., Knack S., 2001. Trust and Growth, *Economic Journal*, 111(470), 295-321.

Zakeossian D., Desgrée A., Housse J.P., Oudin B., Mallebay M., Poux X., Midler E., 2018. *Mobilisation des filières agricoles en faveur de la transition agro-écologique : état des lieux et perspectives*, Centres d'études et de prospective, Rapport Blézat-ASCA, 165 p.



Glossaire

Biocontrôle : ensemble de techniques de protection des végétaux basées sur des substances ou des mécanismes naturels, qui se pose ainsi en alternative aux produits phytopharmaceutiques issus de la chimie de synthèse. On distingue quatre types de produits de biocontrôle : macroorganismes, microorganismes, médiateurs chimiques (phéromones notamment), extraits naturels. Avec les biofertilisants et les biostimulants, ils forment un ensemble appelé biointrants.

Coefficient de Gini : mesure classique d'inégalité des revenus qui permet de quantifier la concentration des hauts revenus. Le coefficient de Gini est d'autant plus élevé que la situation est inégalitaire, variant de 0 (égalité parfaite) à 1 (une seule personne possède tous les revenus).

Coproduit (ou produit joint) : produit qui est obtenu de manière inévitable à partir d'un processus de fabrication d'un autre produit. Le coproduit a généralement une valeur économique inférieure au produit principal, mais il est quand même recherché et fait l'objet d'un marché.

Économies d'échelle : il y a économies d'échelle lorsque le coût de production moyen d'un bien donné diminue avec l'augmentation de la quantité produite de ce bien. Les économies d'échelle découlent en grande partie de l'intensité de la division du travail.

Économies de gamme (ou d'envergure) : il y a économies de gamme quand les coûts de production d'un ensemble de biens différents sont inférieurs à la somme des coûts de production de chaque bien pris séparément. Les économies de gamme apparaissent notamment dans le cas de coproduits.

Externalité : effet produit par un agent économique sur d'autres agents, qui ne fait pas l'objet de compensation financière et n'est donc pas pris en compte dans le calcul économique de l'agent en question. On distingue les externalités négatives (pollution) et positives (éducation, entretien du paysage...).

Input : désigne tout élément matériel utilisé dans le processus de production (matière première, énergie, composant...). En agriculture, on réserve plutôt le terme équivalent d'intrant aux produits utilisés pour améliorer le rendement de la production primaire (engrais, produits phytopharmaceutiques, médicaments vétérinaires...).

Matière brute (MB) et matière sèche (MS) : la matière sèche correspond à la matière brute (après récolte) une fois que l'eau qui la constitue en a été retirée. En pratique, il n'est jamais possible d'extraire toute l'eau. Les produits végétaux sont en général mesurés en matière sèche car ils ne sont généralement pas utilisés frais dans les processus de transformation.



Résilience : désignant à l'origine la capacité d'un système mécanique à continuer à fonctionner en dépit de contraintes tels que des chocs ; la résilience désigne par extension l'aptitude d'un système complexe (être vivant, écosystème, société) à endurer de fortes perturbations et à revenir à un fonctionnement normal ou satisfaisant.

Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) : schéma établi par la loi NOTRe de 2015, qui regroupe les anciens SRADDT (schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire), SRCAE (schéma régional climat air énergie), SRCE (schéma régional de cohérence écologique), SRI (schéma régional de l'intermodalité) et PRPGD (plan régional de prévention et de gestion des déchets).

Sous-produit : diffère du coproduit en ce qu'il a généralement une valeur économique très inférieure, parfois proche du statut de déchet (qui, à l'inverse des coproduits et sous-produits, représente un coût et non une source de gain). Ainsi, le cuir est considéré comme coproduit d'abattage et les os comme sous-produits.

Tableau input-output (ou entrée-sortie) : représentation sous forme matricielle des relations marchandes entre secteurs économiques. Selon la représentation traditionnelle, la lecture en colonne du tableau permet de connaître la répartition des différents facteurs de production (achats de biens et services, salaires). La lecture en ligne permet de savoir à quelles activités est destinée la production d'un secteur donné.

***Technology readiness level* (TRL)** : il est d'usage de classifier l'innovation selon l'échelle TRL, qui va de 1 à 9. Les TRL 1 à 3 (du principe à la preuve de concept) sont généralement l'apanage des universités, et centres de recherche publics (ou privés pour les grandes entreprises en disposant). Les TRL 7 à 9 (de la démonstration en environnement productif au système productif complet opérationnel) se réalisent essentiellement en entreprise.

Tonne d'équivalent pétrole ou tonne équivalent pétrole (tep) : unité énergétique utilisée notamment pour les hydrocarbures, équivalant à 11,63 MWh ou à 41,87 gigajoule.

Tonne équivalent carcasse (tec) : unité de poids utilisée pour homogénéiser la mesure des produits d'abattage. Il convient de diminuer la quantité de tec d'environ 25 % pour obtenir l'équivalent en viande désossée.

Unité de gros bétail (UGB) : unité de référence permettant de quantifier l'importance d'un cheptel, notamment à des fins d'estimation de besoins alimentaires des animaux ou de mesure statistique. Une vache laitière équivaut à 1 UGB, une brebis ou chèvre à 0,15 UGB.

Remerciements

Je souhaite dédier cet ouvrage à mon père, qui m'a toujours rappelé l'importance des ressources de la terre.

J'adresse mes remerciements à l'ensemble des organismes qui ont soutenu cet ouvrage, qui sont engagés dans le développement d'une bioéconomie durable.

Je remercie également toutes les personnes, trop nombreuses pour les citer toutes, qui m'ont encouragé tout au long de ce projet.













Édition : Alice Durand
Mise en page : EliLoCom

Comprendre les mécanismes du développement territorial, identifier le potentiel local des bioressources et l'articulation entre usages, activer les différents outils de politique publique, articuler les échelles de gouvernance et enfin concevoir le système économique comme un écosystème, tels sont les objectifs proposés ici par Jean-Marc Callois.

Les ressources issues du vivant sont un élément majeur de réponse à la crise environnementale. Certes, la photosynthèse a un rendement énergétique bien moindre que le photovoltaïque, mais elle a l'avantage de ne pas nécessiter de minéraux de plus en plus rares dont l'extraction est polluante. Les bioressources présentent un potentiel considérable de création d'activités et d'emplois, bien au-delà des usages alimentaires et énergétiques actuels. Elles sont aussi un moyen de redynamiser de nombreux territoires ruraux en déprise.

L'ouvrage pose un cadre méthodologique pour déployer une stratégie de développement territorial fondée sur les bioressources. Il rassemble les différents outils théoriques nécessaires pour comprendre les mécanismes économiques à la base du développement territorial et détaille leur mise en pratique. C'est aussi un plaidoyer pour une plus grande prise en compte de la bioéconomie dans les politiques publiques et dans la pensée économique.

Cet ouvrage s'adresse avant tout aux praticiens du développement régional (collectivités, agences de développement, consultants…) qui souhaitent mettre en œuvre une telle approche du développement.

Jean-Marc Callois est polytechnicien et ingénieur général des Ponts, des eaux et des forêts, docteur en sciences économiques et habilité à diriger des recherches, spécialiste des questions de développement territorial. Il a notamment été directeur général adjoint des services de la Région Auvergne, directeur du département Territoires d'Irstea et vice-président du comité d'évaluation scientifique Bioéconomie de l'Agence nationale de la recherche. Il est actuellement délégué ministériel aux entreprises agroalimentaires au ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire.









29 €

ISBN : 978-2-7592-3491-2



ISSN : 2115-1229
Réf. : 02823



Éditions Cirad, Ifremer, INRAE
www.quae.com